فهرس المخروطات
في الهندسة

١٠٧

كتاب مخروطات بخط وتصحيح
وتكميل مولانا الفقير مولانا
علي محمد قوشجي

في الهندسة

٢٧٢٤

الحمد لله الذي هدانا لهذا وما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله

كتاب تلخيص المخروطات
بخط علي قوشجي سنة ١٥

قد وقف هذه النسخة الجليلة سلطاننا الأعظم والخاقان المعظم
مالك البرين والبحرين خادم الحرمين الشريفين السلطان ابن السلطان السلطان
الغازي محمود خان وقفا صحيحا شرعيا حرره الفقير أحمد شيخ زاده
المفتش بأوقاف الحرمين الشريفين عفي عنهما

لا صح خلق الله اليه
درويش محمد علي قوشجي

آيا صوفيه
٢٧٢٤

بسم الله الرحمن الرحيم

هذا كتاب الملخص المخروطات مما لخصه الشيخ محمود بن قاسم بن الفضل الاصفهاني
الحمد لله رب العالمين والصلوة على سيد المرسلين محمد وعترته الطيبين
الطاهرين اجمعين اما بعد فان الهندسة علما رياضيا تم بانه
وان كانت
تدرب القوة العلامة في تجريد الصور بالانتزاع عن المواد التي
هي اول مدارك الترقي من المحسوسات الى المعقولات فانها في وضوح
براهينها تفارق ما سواها من العلوم لتصفيتها عن ريب شوائب الشبه
وبعدها عن درن الاعراض فهي تنزل من القوة العلامة منزلة المصفاة
الموضوعة بازاء قرص الشمس من القوة الباصرة فتريد لتحكمها
لازالة بعد التباين والتضاد الى حد الاتحاد وبهم النفس عند
الاستسهام بها طلب الحق للاستراح الى تحري الاحاطة بماهية البرهان
ثم الترقي منها اولا فاولا الى الغاية القصوى من معرفة الحركات وعللها
والغرض الاقصى من سائرها واولاح للمتقدمين ما اتضح بهذا الا انما
سلك بعض من هذه الصناعة اقدموا على وضع الكتب في اصولها وفروعها
فاسس الصناعة اقليدس بكتاب الاسطقسات الجامع للمعاني الاصولية المتعلقة

بالخطوط

بالخطوط المستقيمة والمستديرة والسطوح الحادثة عن كل واحد منها او عن كليهما
والمجسمات الحادثة اما عن سطوح مستقيمة الخطوط كذوات القواعد او مستديرة
كالكرة او مركبة منها كسطوح الاساطين والمخروطات ثم وبين الاشكال الحادثة
عن قطع سطح مستو لكل من المجسمات الكرية والاسطوانية والمخروطية
التي هي الفروع لاصولهم ثم لم يزل كانوا يقفون على من وقعوا الكتب
المعاني الكرية اما في خواصها وخواص القطوع الحادثة فيها والاشكال
الواقعة منها واما في العوارض التي تعرض للاكر من جهة حركاتها او
احتواء بعضها على بعض او تركيب بعضها في بعض لضرورة دعتهم الى
ذلك في معرفة كرة الكل بافلاكها وكواكبها وحركاتها واضافة بعضها
الى بعض الى ان ذكروا الى ان الف بطلميوس كتاب المجسطي فضمنه
جوامع ما كانوا يعرفون العلم في كتبهم من معرفة المعاني وكيفية طرق الوصول
الى معرفتها والالات المستعملة فيها فصار ذلك اصلا جامعا للاشياء
الكرية كافلا لها واحسن بذلك اغراض الكاتب وان ابلونيوس بلغ
الصناعة الى كمالها واختص بها باثباته كتاب المخروطات
الجامع لخواص القطوع المخروطة التي هي في اعلى المراتب من

من هذه الصناعة وأغربها اشكالا حتى سموها كالاشكال النحسة لما في صورها
من احاطة الخطوط المنحنية المتوسطة بين كل اسطوانة وكل استدارة بعظم عظمها وما
في معانيها من العجائب المستخرجة من جواهرها فكمل بهذا الكتاب اصول هذه الصناعة
ثم نقلوها الى العربية فصار الخائضون في فروعها والمتكلفون لاصلاح خللها عساه
مدركين لما بين مطالبها المطنبون في شروحها والموطئون في اختصارها
والمقصرون بين طرفي الافراط والتوسط فيها قد تجاوزوا حد العد ولم من
ظفر بها في الهندسة ولا اختار ولا اطناب الا وقد اتى على جميع كتاب اقليدس
وبطلميوس جماعة من متقدمي هذه الصناعة وكتاب المخروطات مع جلالة قدره
وعلو رتبته وصعوبة مرامه وغموض معانيه وكثرة الاشكال الخمسة فيه وطول
معاناة من يتكلف تعلمه من الرواية واعتياص الحاجة به في استخراج معاني
الاشكال الغامضة والضرورية قد بقي على حكم المنقول لم يتات عليه بتلخيص
يجمع الاختصار والتهذيب والتفهيم والترتيب بل اعرضوا عنه واقتصروا
بتلخيصه واختاره على بعض العقص منه ومن يعسره على تحديد الامالة الفسر
لما مواضع الغموض دون ذكر سائره فصار الكتاب بهذه العلة مهجورا
لا يمسه الا الوطر من المهووسين بجميع هذه الصناعة فمن اجمع لاجل ما عده

العامل

العامل ذكاء وحرص واصطبار وبلوغ همة ابناء ودول زمان فرأى
الخادم ان يلخص هذا الكتاب بتلخيص يحصر حجمه حجم المحمل ويقرب المرتقى ويسهله
المنسي لخزانة كتب مولانا الملك الكامل السيد المنعم العالم العادل المؤيد المظفر المنصور
عضد الدين علاء الدولة وجمال الملة وفخر الامة شمس الملوك كالبحار
كرساسف بن عثمان امير المؤمنين اطال الله بقاءه وادام
الى المعالي ارتقاءه وكبت حاسديه واعداءه فوجد الترتيب والتهذيب
مرتكز عن غاية في التفهيم مسهلا للسان الواضح في التعلم والعي الجار العبارة
عن المعاني ما لا حاجة الى حفظها ويحفظ العبارة بالنسبة الى ضبط المعاني
واعيانها كما دعاني بسبب العلة الى حلولها ولذلك فصل الخطط صدر وقع
ما قبل حال المعاني المتصورة المبينة في النفس ما لم يكن مضبوطا بخطط
عبارة تحويها وتحدها ونبهني عن جميعها حاله هيئتها بوحوش في بريه
مره ترانا صورها وحركاتها للناظر اليها فيتخيلها قريبة المناول
سهلة المقتنص ودون اقتناصها خرط القتاد ولان العبارة المبينة
عن واحد واحد من المعاني المبينة في النفس قد توجد مستطيلة علينا
وعلى غيرنا اخرى بحسب الزمان واختلاف البقاع والبلدان مع معار

دوات تلك المعاني باجزائها في الانفس والاعيان بين ان يردونها اما لاجل الاسم
لزوم الفصول الذاتية للمقسوم بها ولا لزوم الخواص اللازمة للمخصص بل يردونها لمعان هي
لزومها اياها لزوم الاعراض العامة الزوال للمعروض له وان تلك العبارات
العامة موضوعة لتلك المعاني مصطلح عليها صدورا اختراعها اما عن الهام
الهي او وحي نبوي علما اساسا لها انه تعالى بذلك بقوله وعلم ادم الاسماء كلها
او عن وضع حكيم علما اسعه المتقدمون من ذوي الصناعات الحكمية
او عن انسان حاجة نبهت العامة على اختراعها او استخراجها عن معنى ما الى
اخر فاستعملوه على اللغة او استعملوا لغة الموضوع له الى ان صار ذلك
من اصول اسماء الاشتراك والترادف في الاسماء ثم لم يستر ول حكيم صناعتهم
ولم يستبدل في طريقتهم وصار ذلك مسموعا لهم معمولا عليهم لدى الكافة فقفي
اثارهم لا يعارض لهذا الكتاب ونلحقه اثار ذوي الصناعات الحكمية من المتقدمين
في اختراع العبارات للمعاني المرادة عن الاسماء الخاصة بها عند التداول وكره
الاستعمال ثم زين المعاني المستورة في تضاعيف الكتاب بعد تهذيبها
تهذيبا افرد لكل معنى يعرفه فاسطر اسطارا يتعلق به للمتأمل جهة اشتراك
المعاني وتباينها واومأ الى مواضع الغموض الى شرح ذلك بيانا للمتأمل فيه ان

نعدده

نعدده سواء ان عرعلة والله تعالى ان يوفقنا لما نعوذ نعمه انه

المقالة الاولى اذا اخرج على بسيط ما خط مستقيم
منه من الجهتين الى محيط دائرتين في سطحين متوازيين متساويتين ملك النقطة
في سطح واحد منهما الى النقطة وادير الخط حول الدائرتين فانه يحدث عن
حصر النقطة سطحان مخروطان راساهما تلك النقطة وقاعدتاهما الدائرتان
ومحورهما الخط الخارج من تلك النقطة الى مركزي الدائرتين والشكل الذي
يحيط به السطح المخروطي وقاعدته يسمى المخروط فان كان محوره عمودا على
سطح قاعدته فالمخروط قائم الزوايا والا فهو المائل ويسمى سطحا ذلك
ما وقع فيه من المخروطين سطحي مستو مع محوره فان الفصل المشترك بينه
وبين كل واحد من المخروطين اسمه مثلث المخروط وفصله مع قاعدة المخروط
قاعدته وان لم يمر السطح القاطع براس المخروط فان فصله المشترك اما
مع المخروط ان لم يكن دائرة فانه يسمى قطعا واما مع قاعدة المخروط فقاعدة
ذلك القطع ان لم يكن سطح القطع قائما على سطح مثلث المخروط على زوايا قائمة
والا فهو محور القطع ونقطة تقاطع المحور والقطع يسمى راس القطع ويوجد
ذلك على ضلع مثلث المخروط فان كان محور القطع موازيا لاحد اضلاع

[illegible marginal notes]

المخروط فالقطع يسمى بارابولى اى المكافى وما بين راس القطع وراس المخروط

من ضلع مثلث المخروط اسمه المنسوب فان كان محور القطع والضلع كخارج من مثلث

المخروط ملتقيان اذا اخرجا داخل زاوية مثلث المخروط فالقطع يسمى الناقص

اى الناقص وسهمه الذى يقع بين ضلعى المثلث يسمى مجانبا وسطه منتصفه وسط القطع و

مركز القطع وان كان الضلع فهما خارج زاوية المثلث فان السطح القاطع

يقطع المخروطين معا ويحدث فى كل واحد منهما قطعا يسمى كل واحد منهما زائدا

او هيبربولى اى الزائد واسم جميعها القطع وكل واحد من القطعين راس ذلك القطع

والفصل المشترك بين السطحين القاطعين اعنى المحدث لمثلث المخروط والمحدث

للقطع هو قطر القطع وما يقع من القطر بين راسى القطع اسمه مايل كل واحد من

القطعين ومايل القطع ومنتصف المايل مركز القطع ومركز كل واحد من الزائدين

واسم كل خط خط يمر بهذا المركز وينتهى طرفاه الى القطعين مايل القطع مالم

يرد عليه فان ذلك هو القطر المايل للزائد وللقطع وما يقع منه داخل القطع

فهو سهم القطع وكل خط يخرج من نقطة على محيط المكافى فى القطع موازيا

لمحوره اسمه قطر المكافى والسطح المحدث للقطع اذا اخرج الى قاعدة المخروط

فان فصله المشترك مع القاعدة عمود على قاعدة مثلث المخروط لان السطح قائم على

السطح اسمه قاعدة القطع ويقسم قاعدة المثلث بنصفين فان كان القطع مكافيا

فان كل خط يساوى المنسوب كنسبة مربع قاعدة مثلث المخروط الى مسطح

ضلعيه يسمى ضلع القطع واما المقصود فى القطوع الباقية فهو كل خط نسبته الى المايل

او المجانب كنسبة مربع خط مستقيم يخرج من راس مثلث المخروط الى قاعدته

موازيا لمحور القطع الى سطح ما يقع بين ضلعى المثلث من قاعدته والسطح الذى

يحيط به المقصود مع المايل او المجانب يسمى شبه ذلك المجانب او المايل واسمى

نسبة المايل او المجانب الى مقصوده نسبة الشبه وكل شيئين يتلف منهما

فانى اسميهما ضلعى ذلك الشبه المولفة منها وسمى الخطوط المستقيمة الموازية فى القطع

المنتهية اطرافها اليه موازية لقاعدة القطع خطوط الترتيب للقطر الذى ينصفها

واسمى نصفه الثورى واسمى ما ينفصل من سهم القطع بين الترتيب والقطع

مفروز لذلك الترتيب واسمى مجموع المفروز والمايل وما سمى من المجانب

بعد المفروز الصلع واسمى مضروب الضلع فى المفروز السطح وما بين مركز القطع

والثورى من السهم اسمه المنفصل واذا خرج من طرف الثورى الى قطره

خط مماس القطع فانى اسمى بين الثورى اللازم وما بين المماس واللازم من القطر

اسمه المحصور وما بين المماس وطرفى المايل او المجانب اسمى اطولهما السبب

واعظم مما المفصول وما بين المماس والمركز المتغير واسمي محدود المعلق في
المحصور المكافي وكل خط مستقيم يلقى على سنة ما للقطع ويمر بمركزه مستقيما
بالمركز وينصف جميع الخطوط المتشابهة اطرافها الى القطع موازية كذلك
القابل فاني اسميه قائم ذلك القابل فان زاد في طول القائم او نقص فهو
القطر القائم واذا خرج من نقطة على القطع الى القطر القائم خط موازي للقابل
فاني اسميه الخارج فان بين القطع على تلك النقطة خطا اخر يلقى القطر القائم
فاني اسمي هذا الخارج اللازم وما بين اللازم والمماس من القطر القائم المحدود
وما بينه وبين المركز الفاصل وما بين المماس والمركز المنفصل وما بين الخارج
او المماس وطرف القطر القائم الذي يليه ان كان قطعه من القائم اسميه
البدل وما نقص من القائم النقصة وان كان زيادة في القائم اسميه العدل
واسمي جميع البدل والمعدل والنقصة المجموع وكل خط مستقيم يحيط مع القائم
مثل مربع القابل اسميه المنصوب واسمي هذا السطح شبه القائم فنصير كل
واحد من القابل والقائم يلقى على سنة صاحبه فانهما جعلته اولا
نسميه القابل وللاخر القائم وجميعها القطرين المزدوجين والقطوع التي على اطراف
القطرين المزدوجين القطوع المقترنة واي قطع منها جعلته اولا فان القطعين

الذين

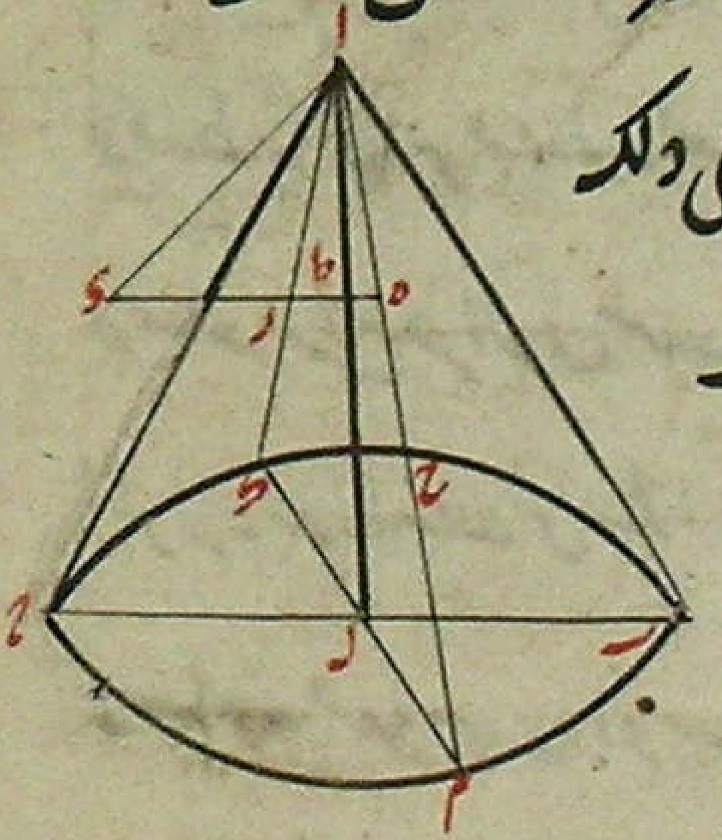
الذين عن جنبيه يسمى قريني تلك القطع واسمي القطع المكافي والزائد معا المترادين
والناقص والدائرة معا المتناقصين والزائد والناقص والدائرة والظل
والقطوع المقترنة معا ذوات المراكز والناقص والدائرة والظل والمقترنة معا
ذوات القطرين واسمي السطح الذي يحيط به المعدل والمنصوب الحادث والذي
يحيط به المقرون والمنصوب او المنصوب المضاف فان زاد في طول
المضاف او الحادث او نقص منه سطح شبيه بسطح ذلك القطع فاني اسمي
ذلك السطح التعديل والمجموع اذا الباقي المضاف او الحادث المعدل اذا ما نسق قطعا ما
او اسي ظل خطان مستقيمان يلقيان ولا يلقيان القطرين المارين بنقطتي
التماس واخرج من احدى نقطتي التماس موازيا للقطر الذي يمر بالاخر
فاني اسمي الشكل الحادث عن هذه الخطوط وعن القطع الام وما يقع
بين القطرين من المماس اسميه شريك منتصف القطر الذي يمر بنقطة تماس ذلك المماس
واسمي المثلث الذي راساه مما يلتقي المماس وقاعدتاهما القطران ويحيط
بهما المماسان شكل النسبة واما في الظل فالشكل الذي يحدث عن مثل
هذه الخطوط اسميه الاصل والخط الذي يصل بين نقطتي التماس اسميه
الرابط ويقطعه اللازم والذي يمر بنقطة ملتقى المماسين موازيا للرابط ويسمى

من جهته الى القطعين القطر والقطعة من المماس التي بين نقطة التماس وملتقى
المماسين اسمه المأخوذ وكل خط مستقيم يوازي الرابط في الشكل او احد المأخوذين
في قطع ما ويلقى المأخوذ الآخر ويقطع القطع او القطعين على نقطتين فان
قسميه اللذين بين المأخوذ والقطع اسمي اطولهما الصاعد والآخر النازل
وما انفصل من المأخوذ بينه وبين نقطة التماس اسمه العماد واذا
تقاطع خطان يقطع كل واحد منهما القطع او القطعين على نقطتين
ويوازيان المأخوذين في كلام او يوازي في الشكل احدهما الرابط
والآخر احد المأخوذين فان قسمي كل واحد منهما اللذين بين ملتقاهما وبين القطع
او القطعين اسمهما القسمين سواء وقعا خارج القطع او داخله واذا
خرج من نقطة اخرى على القطع خطان مستقيمان الى القطرين يوازيان
المماسين على اللازم والمماس في شكل كلام او يوازي في الشكل احدهما الرابط
والآخر المماس فان تلك النقطة اسمها نقطة التولد والخطان اذا كانا في شكل كلام
المولدين وفي الاصل المنشئين والذي يوازي منهما اللازم اسمه الخلف
والآخر التابع واسمي المثلث الحادث عنهما وعن احد القطرين اسمها المثلث
المعكوس والحادث عنهما وعن احد القطرين عنهما المشابه في سائر القطوع

او الرابط في الشكل

المفردة والمتقابلة الا في الشكل فان الحادث عنهما وعن قرين القطر
الموازي للرابط اسمه المشابه والمثلث الذي رأسه المركز وقاعدته الخلف
ويحيط به القطران المارّان بنقطتي التماس في سائر القطوع المفردة
والمتقابلة واما في الشكل فالمار باحدهما يلقى المماس والآخر باقي
نقطتي التماس الى نقطة التولد اسمه نظير المشابه والذي قاعدته التابع
ورأسه المركز نظير المشابه المعكوس والذي رأسه ملتقى المماسين وقاعدته الخلف
ويحيط به احدى المماسين والقطر المار بملتقى المماسين اسمه المفاصل
والذي رأسه المركز ويحيط به القطران المارّان بنقطتي التماس في
سائر القطوع المفردة والمتقابلة الا في الشكل فانه يحيط به القطر المار
بنقطة التماس والمار بملتقى المماسين وقاعدته الخط المماس اسمه الواقف
ولا يوجد ذلك في المكافئ والذي رأسه نقطة التماس وقاعدته قطعة من الخلف
ويحيط به المماس وقطره اسمه المقادم والذي يحيط به اللازم والمماس
وقطعة من القطر الذي بينهما الى اسمه الاس وكل سطحين يحيط بهما الخطوط
المولدة او المنشئة من نقطة التولد الى القطرين وملتقيا على زاوية في
متساوية فيهما جميعا او مشتركة لهما جميعا اسمهما العدليين فان كانا جميعا

مثلث او يتحرك من مقابلها العدلان المتقابلان وان كان احدهما متصلا بالآخر
متحاذيين فهما العدلان المتصلان واسمي المحور الذي احدروا اياه على مركز القطع
ونلاحظ على نقطة المولد وخطوط المولدات وقطر المماس الباطح
ونعلم ان معنى كذا في كذا ضرب كذا في كذا و معنى كذا الى كذا
نسبة كذا الى كذا سقط نقطة الضرب ونقط النسبة للتخفيف

ا
كل خط مستقيم يخرج من راس المخروط الى نقطة يعلم على البسيط
المخروطي فانه يقع على البسيط فليكن دائرة ب ج قاعدة المخروط
و ا راسه و المخروط ا ب ج ونعلم على البسيط نقطة ط ونصل ا ط
فاقول انه يقع على البسيط برهانه انه ان لم يمكن كذلك فليكن الخط
المستقيم الراسم للمخروط ا فهذا الخط اذا دار مر بنقطة ط وليلتقي خطان
خطان مستقيمان على نقطتي ا ط ويحيطان سطحا وذلك خلف


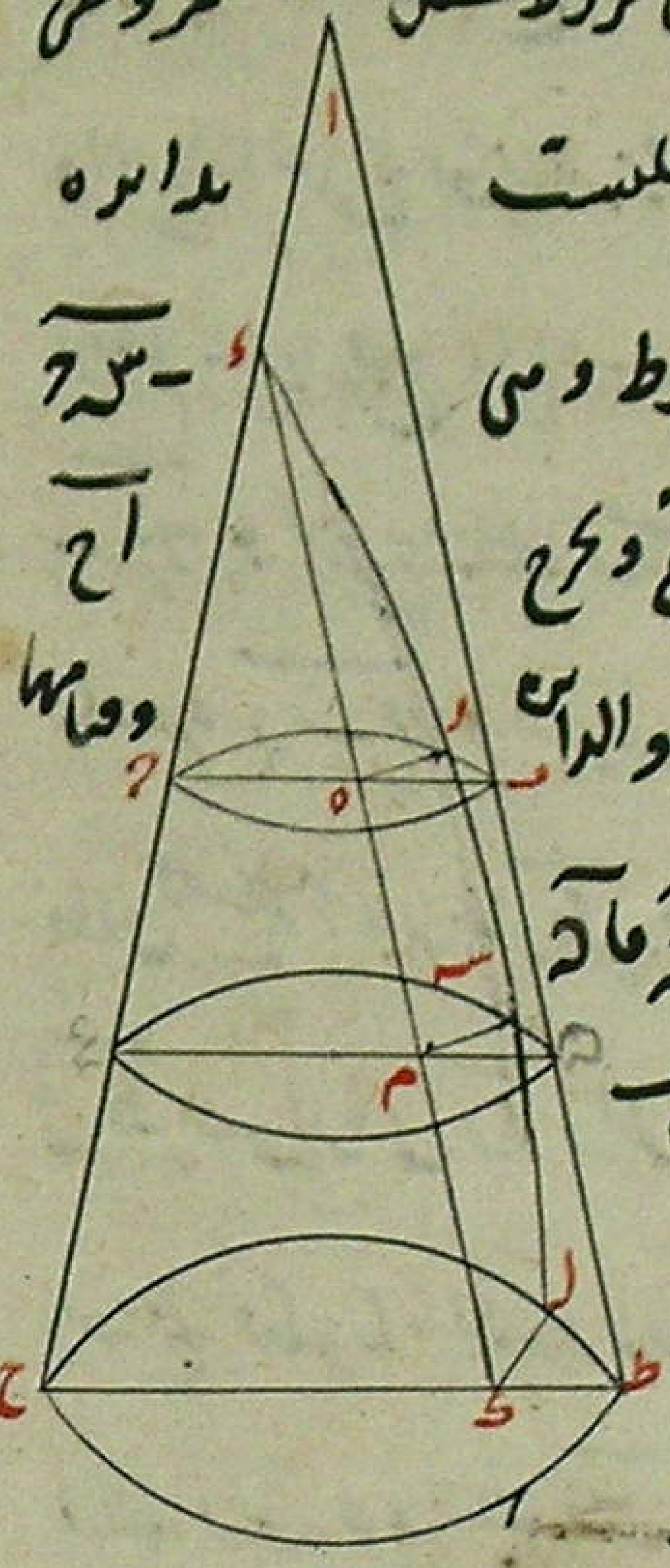
وتبين ان ا ط اذا اخرج وقع على ذلك
البسيط لانه ان لم يقع عليه كان اتصال
خطين مستقيمين بخط واحد على
استقامة وذلك محال ب اذا وصل

بين نقطتين كه د على بسيط مخروط قاعدته ب ج خط مستقيم لا ياخذ نحو الراس
كه د فانه يقع داخل البسيط ولا يقع عليه ط ونصل ا ط فيقع اما
على البسيط او خارجا عنه لا ونخرج من ا خطين يمران بنقطتي ه د
ويلقيان محيط القاعدة على ك ح ونخرج ا ط فيقع على المحيط
او خارجا عنه لكنه يقع اذا اخرج على ك ح لان مثلث ا ك ح
اره في سطح واحد وذلك خلف ح وتبين ان ه د لو كانا
على محيط قطع ما الذي هو الفصل المشترك بين بسيط المخروط والسطح
القاطع له لكان ه د يقع داخل ذلك القطع ح وتبين ان د ه
اذا امتد من جهتيه يقع خارج البسيط لانا نعلم عليه ك حتى اما على البسيط
او داخله لكنه اذا امتد يقع على ك ح خارج مثلث ا ك ح لانه
في سطحه وذلك خلف د متى فصل مخروطا قاعدته ب ج بسطح يمر بـ ب ج
يمر براسه فانه فصله المشترك مثلث مستقيم الاضلاع لان الخطين
المستقيمين الخارجين من ا الى ب ج من محيط الدائرة يقعان على البسيط
ويماسه في سطح ا ب ج فهذا السطح اذا اخرج مرتها ويكون الفصل
مثلثا قاعدته ب ج فان كان السطح يمر بالمحور فان هذا المثلث اسميه مثلث

المخروط ك اذا اخرج من نقطة ح على بسيط مخروط ما ا ح ليس على اضلاع
مثلث خط مستقيم كوط يوازي عمودا على قاعدة مثلث المخروط كه ح
فانه يقع داخل المثلث واذا اخرج من الجهتين الى ان يلقى البسيط كه
ينصفه المثلث لانا نصل آد آه ونخرجهما الى ك م من محيط القاعدة
ونصل ك م فلان ه د يوازي عمودا على قاعدة مثلث المخروط فيوازي
سطح دائرة القاعدة لكنه مع ك م في سطح واحد فيوازي ك م فك م
يوازي عمودا على ا ح فهو عمود عليه وينصف به ونصل ا ل فهو
المشترك بين مثلث المخروط ومثلث ا ك م ويقطع ه د على ط فقد
قطع ه د في مثلث المخروط ولان ك ل كل م يكون ط ك كط ه
فقد ينصف المثلث ه د وهو المراد ح كل خط مستقيم يخرج من قطع
مخروط في بسيط موازيا للعمود على قاعدة مثلث المخروط فانه يقع في
المثلث على الفصل المشترك بين القطع والمثلث واذا اخرج من
الجانب بلا نهاية ينصفه ذلك الفصل اعني سهم القطع والبرهان ما ذكرناه
ط الزائد والمكافي يتزايدان بتزايد مخروطيهما وقد يفصل القوس من سهمه
مقدارا مساويا لاي خط فرض فليكن ا ب ح مثلث المخروط وقاعدة

دائره

دائره ب د ح والقطع ر د ك وسهمه د ه ونصف قاعدته ر ه ونخرج المخروط
والسطح القاطع بغير نهاية فيخرج د ه وضلعا ا ب ا ح ايضا بغير نهاية
ونعلم على ما خرج على استقامة السهم ك م فهما يقعان داخل زاوية
ب ا ح ولنخرج سطحان مستويان يمران بك م ويوازيان
قاعدة ب ح وليقطعا البسيط على قوسي ل ك ع ط ل ح
فلان السطح المار بدك ويقطع القوسين ليقطعهما على ك م
ل ك فيوازيان ر ه ولان ل ك ه ط على بسيط المخروط وفي سطح القطع
القاطع فيكونان بالضرورة على محيط القطع فقد زاد في قطع ر د
قطع ر د ك وفي قطع ر د ك قطع ... ل وكذلك يلزم بلا نهاية ه
وقد يفصل خط يخرج من القطع موازيا لره خطا مساويا لاي
خط فرض لانا ان جعلنا ك م مساويا للخط المعروض واجرينا عليه
سطحا موازيا للقاعدة فان م ك يوازي ر ه وهو خط مخرج
من القطع الى ك م ويفصل خطا مساويا للخط المعروض وهو المطلوب
ح كل قطع كم ك ل ح يفصل سهمه وهو ل م من راس مثلث المخروط
ك ا ح مثلا بنسبتها به مثل ل م فانه دائرة حركناها على المحور

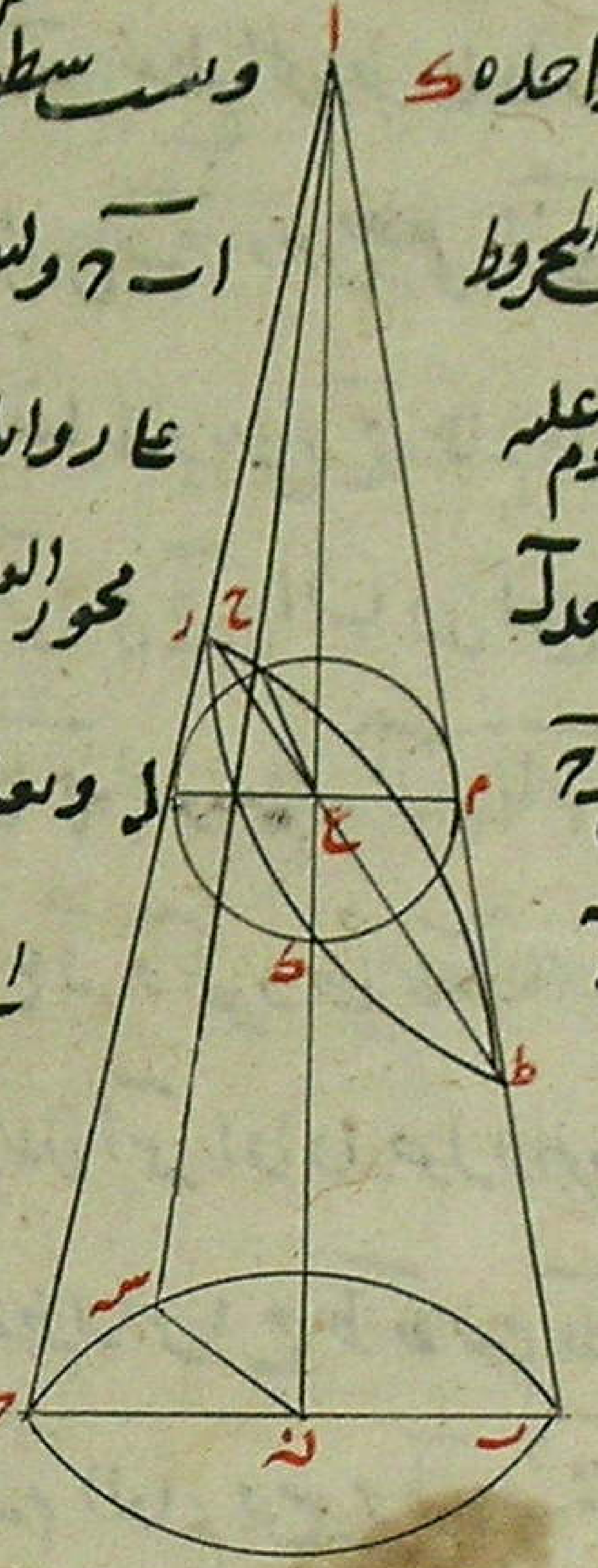


وسواء كان وقطعه ما اتصل من راس المخروط بشكل مخروطي
مخروطي وان لم يكن المثلثان متشابهين فليست بدائره
فليكن القطع اولا دائرة قاعدة المخروط وهي ب س ح
فنعلم على محيط القطع ح ونصل ع ح ونخرج ا ح
لا الى ه ونصل س ه فليكونا القطع والذي وقاعدتها
على مثلث المخروط متوازيين ع ح س ه ما ه
لا ا ع كنسبة ه لا الى ع ح وكذا نسبت ال نصف
قطر دائره ب ح س ه الى جميع الخطوط
الخارجه من ع الى محيط م ك ل ح
كنسبة ا لا الى ا ع فالخطوط متساويه ومحيط م ك ل ح دائرة مركزها ع
و ثم ليكن القطع كط ك ل ح غير مواز للقاعدة ونسميه ط ر قطر محوره ا ه
على ع ونمثلث ا ر ط شبيها با ب ح على صفة وضعه حتى صار زاويه
زاويه ا ط ر كزاويه ح ا ونوصل ذلك في مخروط سمى التبش اذا كان
مثلثه قائما على قاعدته فقطع ط ك ل ح دائره وسمى هذه الدائره المتقابله
الوضع لانا نعلم على القطع ح ونصل ع ح ونخرج عليه سطحا يوازي قاعده

ب ح س نقطع المخروط على دائره م ك ل ح كما سبق ونسميه على قطر ك م
الموازي ل ب ح فلان نقطتي ط ك ل ح م ك ل ح قائمان على مثلث ا ب ح
فتفصلهما ونقوم ح قائم عليه ع ح في دائره م ك ل ح فيكون
على ل ع في ع م المساوي لقطع في ع ك ولتشابه مثلثي ل ع ك
ط ع م لان زاويه ا ك م كما ط ر اعني ب ح ا فع ح يقوي على ط ع
في ع ك وعمود على ط ر فالقطع الذي قطره ط ر دائره وذلك المراد
ولان ا نقطه اذا دار حول دائره ب س ح رسم بسط المخروط ودار على
محيط دائره ح ط ك ر م ك ل ح فتوهم مع م ك ل ح مخروط
ا ر م العام ومع ح ط ك د مخروط ا ط ر الكامل فذلك المراد
ثم ليكن مثلث ا ر ط لا شبيه ا ب ح و ك ط ح ليست بدائره والا لكان
ع ح القوي على ل ع في ع م يقوي على ط ع في ع ك ولان ع ك
عمود على مثلث ا ب ح كما سبق ويشابه مثلثا ع ل ك ع ط م فيشابه
ا ر ط ا ب ح وكان لا شبيه في ط ك ليست بدائره وهو المراد
ه القوي يقوي على المضاف المطلق في المكافي ل ك
وعلى المضاف للعدل في الزائد والناقص ك ط ونسب مربعه

هذا حلم
م

كلا هو ما في المكافي الى مدوراتها واحده ك وسبب سطوح كلا هوما



الى مربعاتها كنسبة السهم فلنكن مثلث المخروط ا ب ج ونقطع

المخروط على سطح د ز ك ونقوم عليه على زوايا قائمة

ونقطع قاعده المخروط على ك ل فـ ك ل محور القطع

و ك ل قاعدته فـ ك ل قائم على ب ج ل ونعلم

على موضع ما من القطع د ح ز ط الى

المحور يوازي ك ل فهو نصف

مثلث ح ولنوازي اولا د ك

سهم القطع لا ح ضلع المثلث

ولنكن مربع ح ب الى ا ح في ا ب

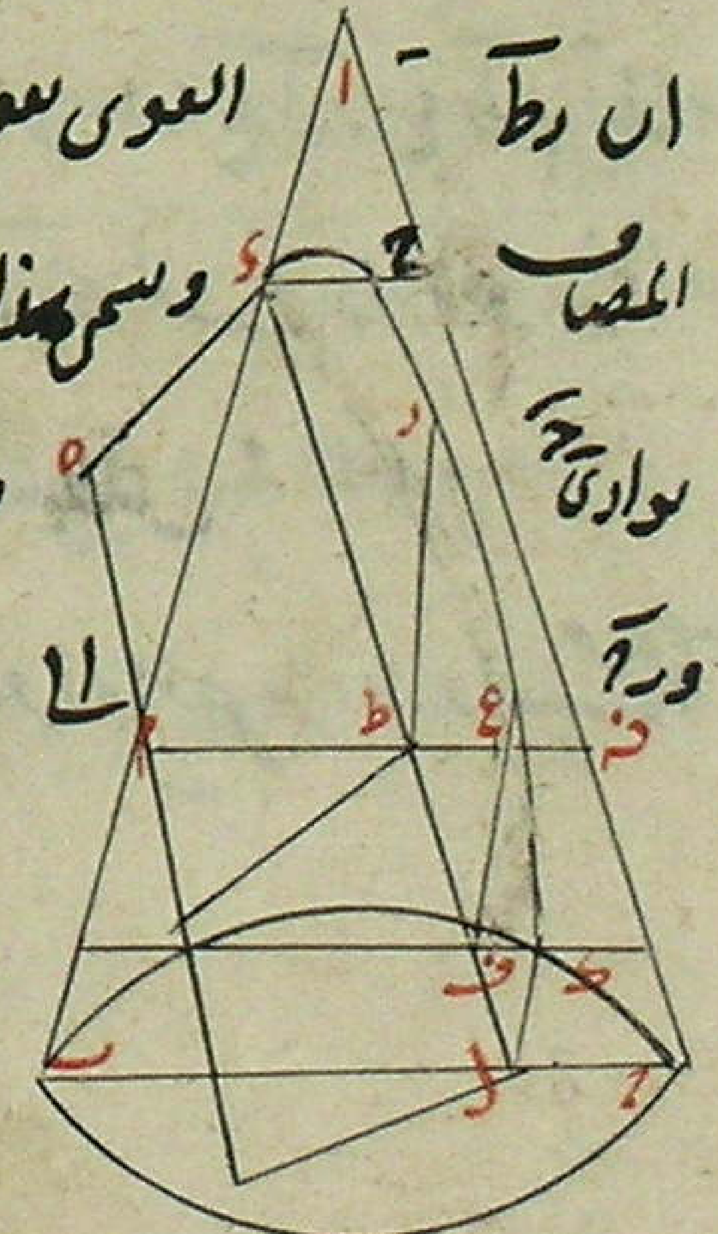
كخطا ولنكن ز ه واسمه المنتصب الى ا ه المنسوب فاقول

ان ز ط العمود يقوى على ز ط في ز ه واسم هذا السطح

المضاف ونسمي هذا القطع مكافيا فليخرج على ط م ط ه

يوازي ب ج فلان ب ج الى ج ا كم ط الى ز ط

وز ح الى ب ا كم ه الى م ا وكذلك المساوي



لط د الى ز ا يكون مربع ب ج الى ب ا في ا ح كم ط في ط د الى

ط ك في ز ا لكنها كذه للمنتصب الى ز ا المنسوب وكذه

ود ط اعني سطح ط ه الى ز ا في ز ط فط ه كم ط ع ط د ولنوازي

فا ر ذ ك ل وم د ب ج يوازي السطح المار بها للدائره ب ع ح فذلك

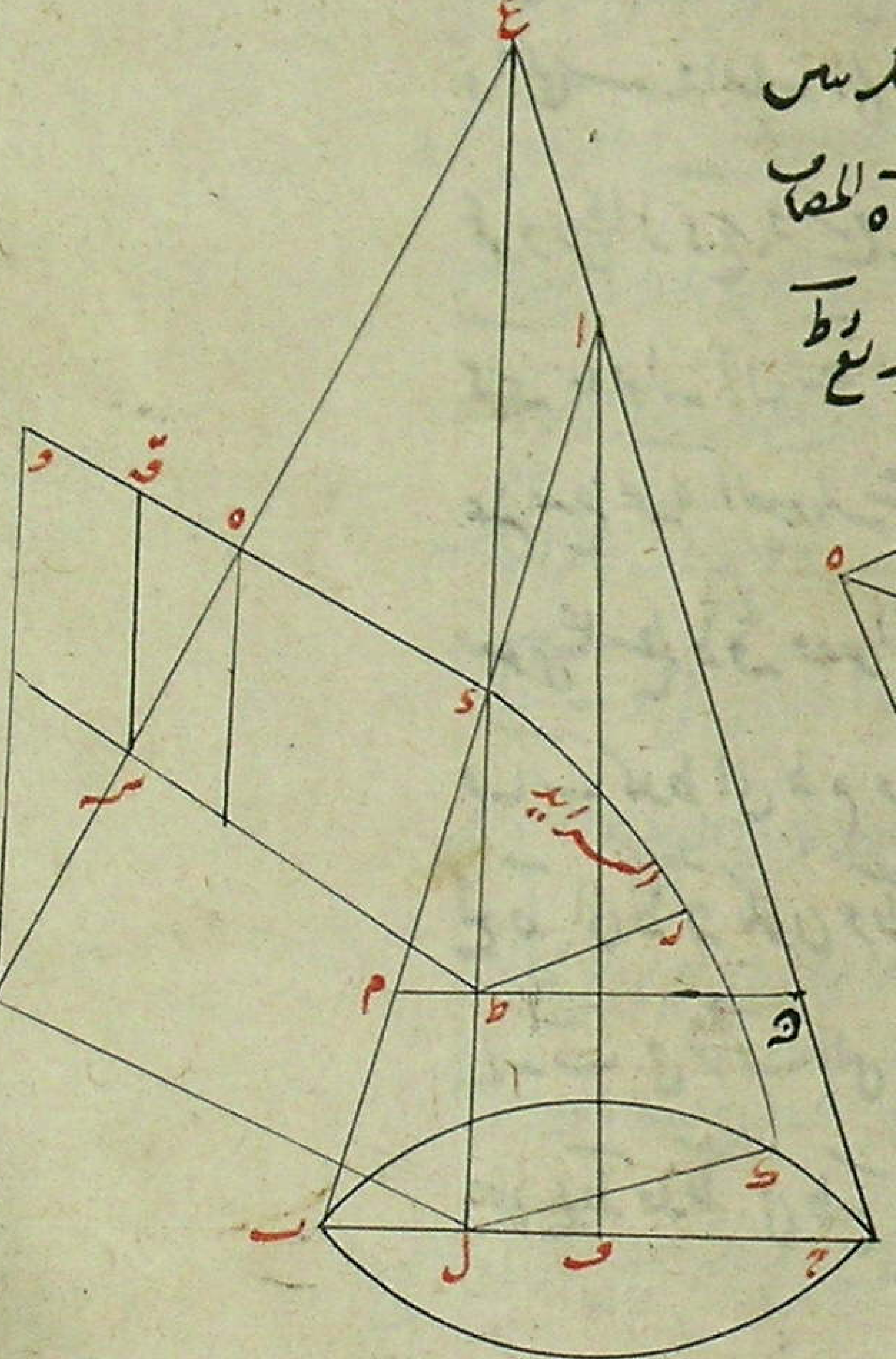
السطح يحدث مع المخروط دائره قطرها م د وط ز عمود عليه لان

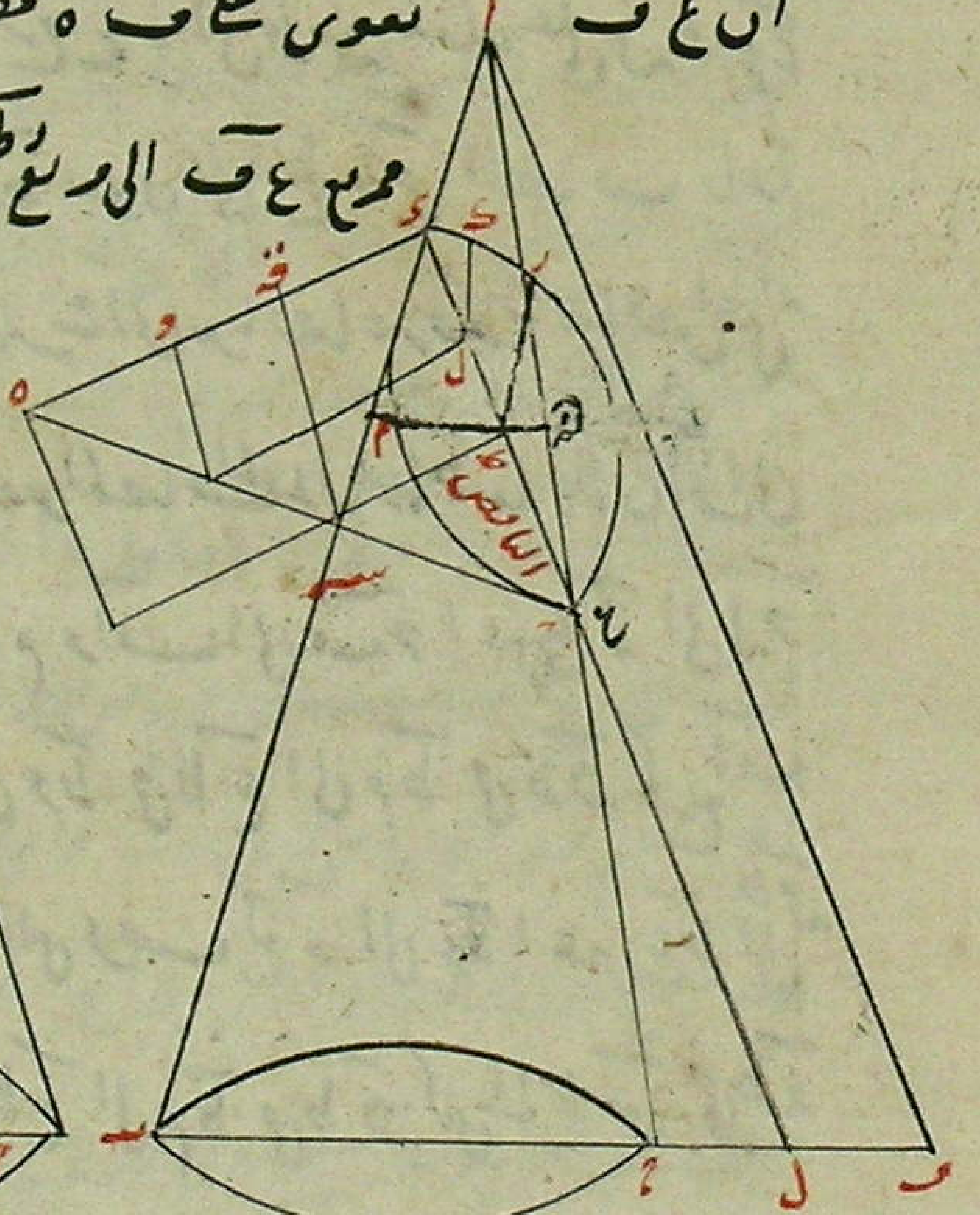
د ل عمود على ب ج فط ز يقوى على م ط في ط د المساوي لسطح

ط ه المضاف وذلك المراد ط وكذلك نبين

ان ع ف يقوى على ف ه المضاف

مربع ع ف الى مربع ز ط



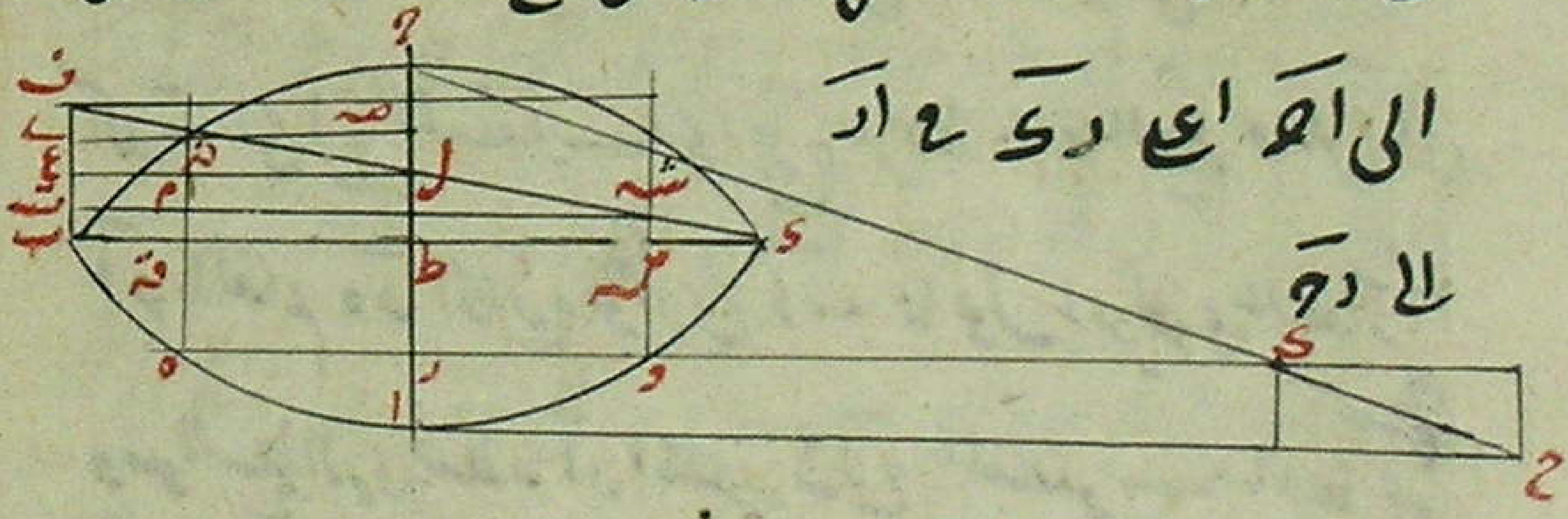


كسطح د ه الى سطح ط ه اعنى ف د المعزور الى ط د المعزور
وذلك المراد ولنكن الصورة والعلامات بحالها فاما ان لا ان
د ك لا توازى اح فهو يلقاه على ع اما خارج زاوية مثلث ا ب ح
كما فى الصورة الاول من قسم القطع زائدا او داخل الزاوية كما فى الصورة
الثانية من قسم القطع ناقصا ونخرج منها اف موازى د ك ونجعل
مربع اف الى ب ف من ف ح كذا ع الكامل فى الصورة الاول
والمخالف فى الثانية الى ز د المنتصب فيهما جميعا ولنكن ز ه ط مه
عمودين على ا ب ع ونخرج ع ه الى ط مه يلقاه على مه ونتمم سطح
ه مه فاقول ان ز ط يقوى على سطح ط ه المضاف زائدا
على سطح مه ه المعدل فى الزائد ناقصا عنه وذلك فى الناقص اعنى انه
يقوى على سطح ط ه وهو المضاف المعدل فيهما جميعا فلان اف الى
ف ب كخط الى ط م واف الى ف ح اعنى ع د الى ا ح
كح ط الى ط ه يكون ز ط فى ط ع الى م ط فى ط ه كمربع اف
الى ب ف فى ح ف الى وصف كح د الى د ه اعنى ع ط الى ط مه
المحيط بط فى ط ع الى م ط فى ط ه كهى الى ط مه فى ط ه

وطمه

وط مه فى ط ه كم ط ه فى ط ه وط ه فى ط ع مثل دى مربع ز ط كانه
وز ط يقوى على سطح ط ه وكذا بين ان ان د ك يقوى على سطح
ا ه ح ولان مربع ز ط المثل دى لطم فى ط ه الى ع ط فى ط ب
كه المنتصب الى ع الكامل او المخالف وبين ع مربع د ا ح على
ع ا د كذلك فيتبين مما مر بين د ك العوى الى سطح ومربع ز ك
الضلع فى ز ك المعزور كمربع ز ط العوى الى سطح ومربع ط الضلع
فى ط د المعزور وكل واحد منهما كه المنتصب الى ع الى مى عكس
نسبة الشبه بنسبة السطح الى مربعاتها على التبديل كنسبة السهم وهو
المراد ه الخارج من الناقص يقوى على الكامل المعدل واذا اخرج الى
القطع من الجهة الاخرى نصفه العام ه فلنكن قطع ا ب ح د الناقص
اخرجا وكرط حا قطرا قاما ونجعل ح ا العام الى د ب المخالف
كذب الى اح المنصوب واخرج من نقطة ما على القطع ولنكن ق الى
اح العام ه د الخارج موازى د ب فاقول انه يقوى على كالذى
وهو السطح الذى يحيط به اد المعزور واح المنصوب ناقصا عنه سطحا
شبيها بشبه العام وهو السطح الذى يحيط به اح اه وان ه د اذا اخرج

الى القطع من الجهة لاوى مقصورة اح فليكن شبه المحاسب سطح دف
دحح وسه ه قه موازيان اح وىعم على اح عمودي اح
رك وعلى ىت عمودى ىه ثه قه د وىصل دف ىلقى اح
على ال ده د على د وىحح لىع د ثه ت الى ف
وف صه الى اح ىوازى ـ ك وىتم الشكل فلان دط كطب
ىكون ىدل كلف وع ـ كع ف وسطح م ـ كم ف المساوى
لسطح صه ـ فعلم صه دع كسطح د ت الذى هو مضاف معدل
لقوى ىط ه فه لكن سطح ع ط الذى هو مضاف معدل القوى اط
كسطح صه ع فيفصل ما بين صه ع وعلم صه دع وهو ل د كفصل ما بين
مربعى ه فه اط الذى هو اد حى دح لان اح نصف على ط وهم
على ر ولان ىت وسط حى النسبة بين اح اح ىكون اح الى
الى اح اع د ك ح اد

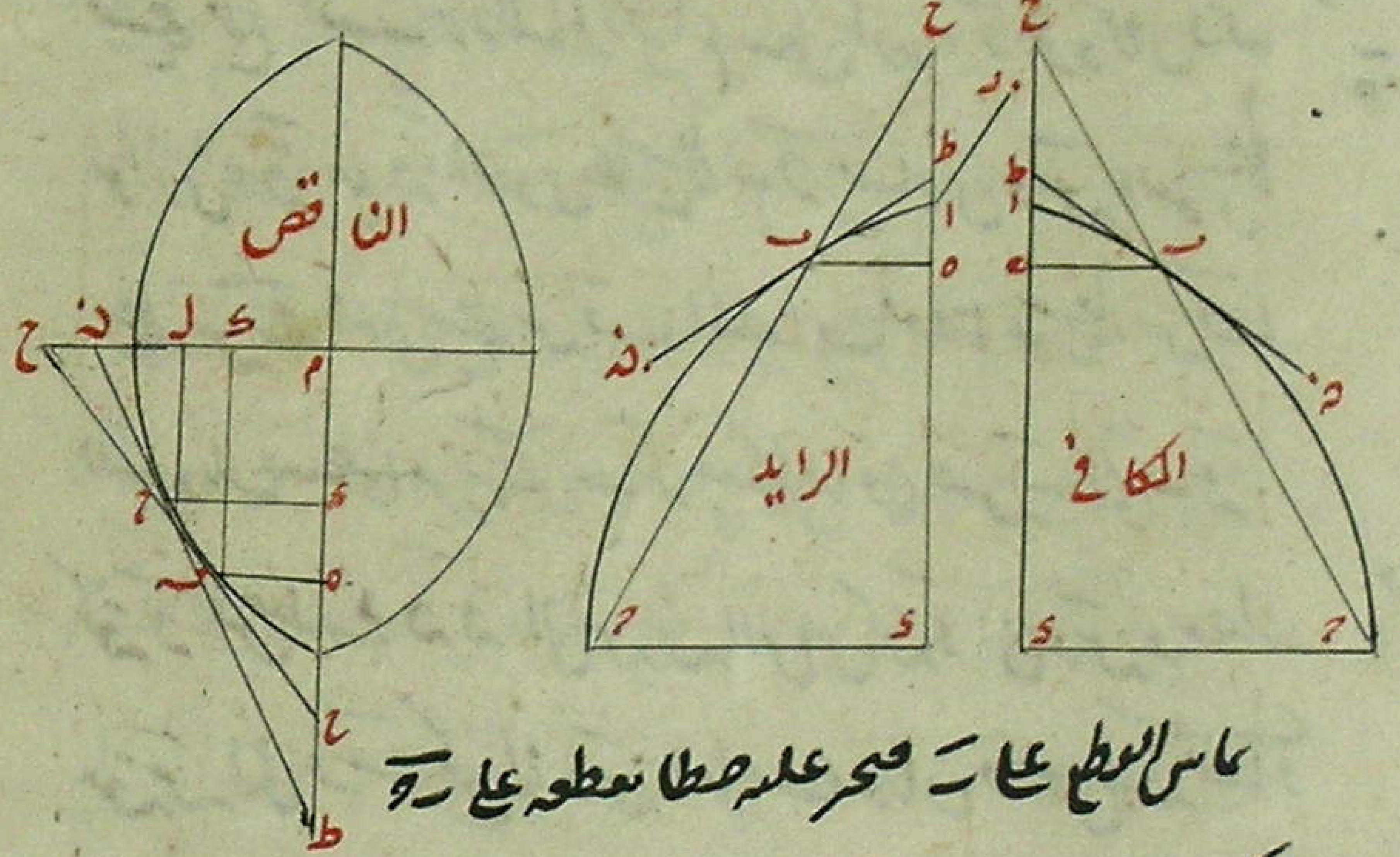


الى دح

حى اد المساوى لسطح ل د مكرر ـ ك الى مربع اح اعنى مربع ط

الى مربع طا المساوى لل ـ سطح اك الى سطح ل د كمربع ـ طا الى سطح
ل ـ اعنى ـ ط المساوى لدط الى طل اعنى لم الى م د اعنى
مربع لم المساوى لمربع ه د الى سطح ل د المساوى لدا حى دح
كمربع ه د الى اد حى دح كسطح اك الذى كمربع ه د ىساوى سطح
ح د وهو الحادث باضافة سطح ك ح الذى هو المعدل النسبة
سطح حح النسبة وذلك المراد ثم نبين ان ه د كرر لان وسه
ىوازى ه ق صه فه القوى على سطح ـ د ىساوى وسه القوى على
سطح سه ت اعنى سطح سه ف المضاف باضافة سطح شه ف
المعدل لسطح سه ت ـ د مكافيان فسه ت الى ـ فه
كقه د من مثلث د قه الى سه ثه الذى هى كقه ى الى ىسه وىعطل
مع سه الى قه ـ كهى لد ىسه فهما مىساويان وسطح قه المساوى
ل د ىساوى طسه المساوى لرو فهما مىساويان وذلك المراد
٥ كل خط مستقيم يماس بين قطعا او قطع على قطعين فان كان القطع
مما يدا فانه يلقى قطره خارج القطع وان كان مستقيما او التماس
او القاطع فيماس قطره فانه يلقى القطر من خارج القطع فليقطع حح

وقطع ح ب على سـ ع ونخرج موسى ح ز ب ه الى سهم ا ز ولكن القطع
اولا مكافيا فنخرج ح ز الى مسح ب ه كذا الى اه فح ز اعظم
من ب ه ثم لكن القطع زائدا والقائل انه فح ز اعظم من ب ه
لان نسبة الله في القوة كذا من ز ب الى ه ا في ه ب فح ب في
القطع غير مواز لا ا فهو يلقاه كه ثم لكن الخط مماسا للقطع كن



مماس القطع على ب فمر عليه خطا يقطعه على ب ز
فح ح فهو يلقى القطع مثلا على ح كز وبعد ز ب اذا اخرج من
القطع ومن ح ح فهو يلقى اح وهو المراد كد ثم لكن القطع ناقصا
ونخرج خارجا ب ك ح ل د م ويكون القطع فلان ك م المساوي
لا د اعظم من د م المساوي لـ ب ه ولا ك ب اعظم من ح ل

د ب لا يوازي واحدا من القطرين فهو يلقاهما كو ثم لكن ح د
مماسة على ح فلانه ليس ح د الموازي لم ك المحاذي ولكن ح ك
الموازي للعام فهو يلقى المحاذي والعام جميعا وذلك المراد كو
وقد تبين لنا مما قلته ان كل خط مستقيم يخرج في القطعة المذكورة موازيا
لسهمها فانه يلقى القطع وعلى نقطة واحدة كز فلانه يقع داخل القطع
وفي سطحه فهو يلقى خط القطع ولانه مواز لسهمه لا يلقاه على نقطة
والمقصد وهو المراد اذا اخرج على رأس قطع مماسا لاح
على قطر ا ع خط مستقيم مثل ا ز يوازي من نسبة المحورة فانه
يقع خارج القطع ولا يقع بينه وبين القطع خط اخر مستقيم والا
فليقطع داخله ان امكن كا ب فلان ا ب يوازي الترتيب داخل
القطع فهو ترتيب فقطر ا ك ينصف ح داخل القطع لكنه يلقاه على
القطع وذلك خلف فا ك يلقى القطع على نقطة ولقد فهو مماس
القطع على ك ثم لكن المماس على رأس القطع ا ز وبين انه
لا يقع بينه وبين القطع خط اخر مستقيم والا فليقع اه ز ونخرج
د ك يوازي د ا ولكن القطع اولا مكافيا ومنتصفه ا م

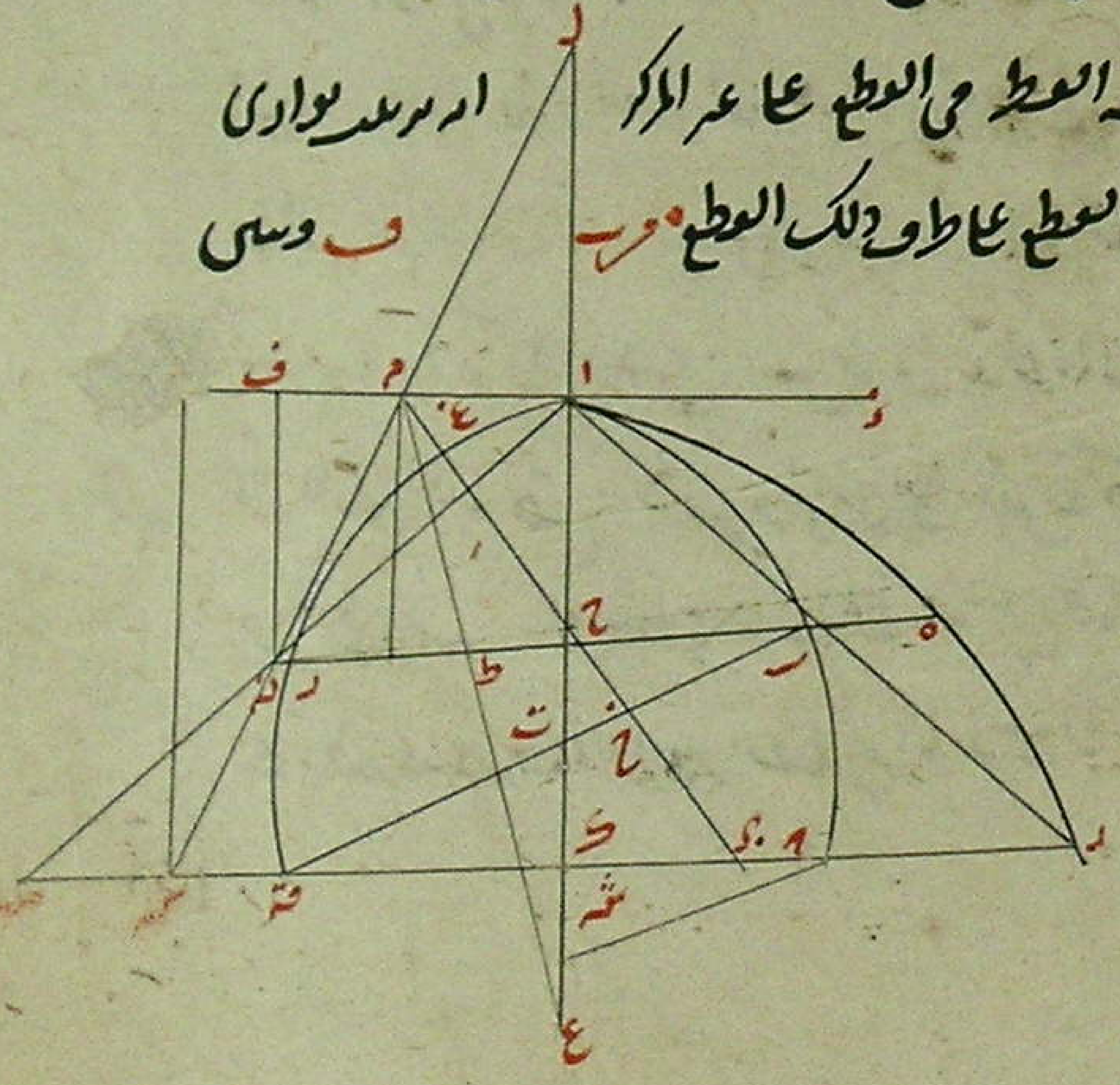
محط

قوله المحور ليس المراد بالمحور هنا ما يكون عمودا على خطوط الترتيب بل الاعم منه تأمل

وليجعل مربع دك الى مربع كا كما م الى اح ونخرج هح توازي
دك فمربع دك الى مربع كا اعني مربع هح الى مربع اح كما م الى
اح اعني كسطح م ح المضاف المساوي لمربع سح الذي الى
مربع اح فمربع هح كمربع سح وذلك خلف ثم لتكن القطع زائدا
مائلة اك وقطر السهم لقه فلان مربع دك الى مربع كا اعظم
من سطح سه آ المساوي لمربع كه الى مربع كا الذي هي كنسبة ك
الى كا نجعل كصه الى كا كمربع دك الى مربع كا ونصل
اصه يقطع لقه على د ونخرج من د دح توازي دك فنخ
لان اح كمربع دك الى مربع كا ونخرج دح الى ه وتبين كما سبق
قبل انه يلزم منه ان يساوي مربع هح لمربع سح وذلك خلف
ثم لتكن القطع ناقصا محاسه اع وعم قطر السهم ونجعل مربع دك
الى مربع كا كنسبة خط ما نفع مماس م ع اع موازيا لام ولتكن
ذلك طح الى اح ثم نسلك الطريق المذكور فيلزم منه المحال
وذلك المراد ف وقد تبين مما ذكرنا انه لا يماس خطان مستقيمان
قطعا واحدا على نقطة واحدة لانه يلزم من ذلك ان يقاطع خطان

موازيان

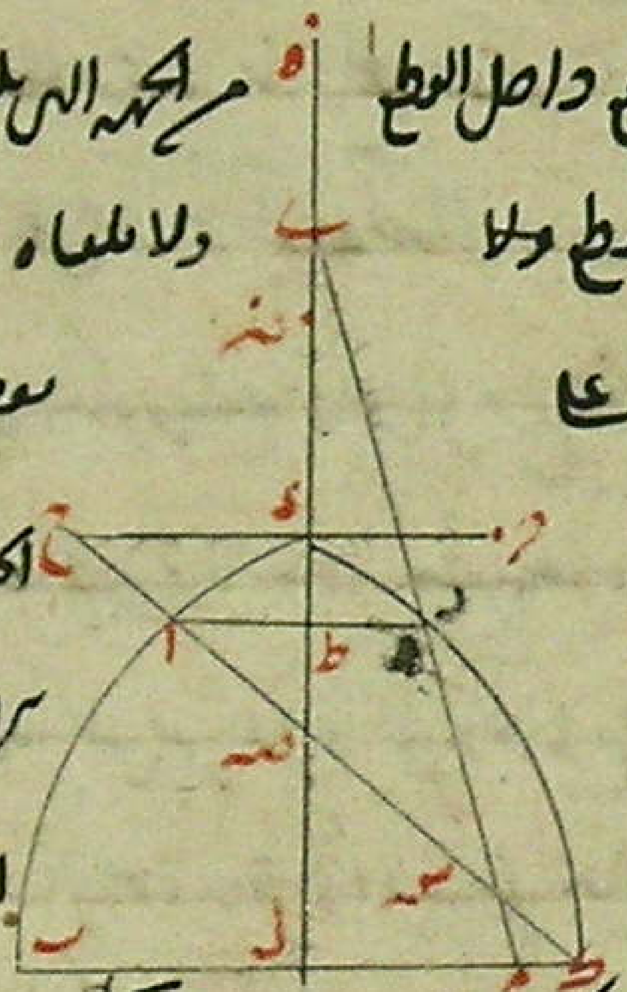
موازيان لخط واحد وذلك خلف ث ولنبين ان المماس على راس
القطع يوازي كل خط ينصفه القطر في القطع لانه ان لم يوازه فليماسه
خط لم يوازي ذلك الخط على تلك النقطة وذلك خلف لح وتبين
ان القطر لا ينصف في قطع سوى ترتيبه والا فلينصف خطا
اخر مماع القطر ينصف قه ت على ت ولنخرج مترتبه ونخرج قه ح
مترتبا فقه ليس بمترتب وقد نصف اع القطر ونخرج حشه
يوازي سته فليساويه دح شه د ت ه فيكون حشه كمه ت
اعني ت ت فحت يوازي شه ت القطر وهو محال لانه يقطع
القطع على نقطتين لح وذلك خلف وتبين منه ان كل خط
ينصفه القطر في القطع على غير المركز انه مترتبه يوازي
المماس القطع على طرف ذلك القطع ومرب ف وتبين



ان كل خط يخرج من نقطة التماس الى نصف يقطع موازي ذلك التماس
ان وط وذلك التماس لا زاوية لم يكن وطر الخارج القطر خطا احر
فيصف ذلك الرسم على نقطة اللس ويلزم منه المحال ح اذا
احر على نقطة كذ داخل قطع ما يماثله ح خط مستقيم كه ذ ح
موازيا للقاعدة او التماس على راس القطع فانه يلقى القطع
اذا اخرج من جهته لانا نعلم على القطع نقطة ب ونصل اب على ان
ا ب وح داخل القطع فمن ان يلقى القطع وان لم يلقه نخرجها
لا ان يلقها على ه فلان قطع ا ب اذا اخرج يقع داخل زاوية
ا ر ه فهو يلقى د ه وذلك المراد ح وتبين منه ان القطر
ان كانت على القطر والخط الخارج موازي القاعدة ان الحكم كذلك
وذلك المراد كـ ح وتبين ان كل خط مستقيم كان نصف
قطع ما يماثله خطين موازيين كه د فانه قطر القطع
والا فليكن قطره ع ح نصف د ذ كذ فه لكن ح ه قطر كط فه
وذلك خلف كل خط مستقيم لـ ح يخرج من المائل كه ذ
الى قطعه كه ذ الزاوية ويصل من المائل مع راس ذلك القطع

والسهم القطر وهو لا يوازي
ه ح ولا ... داخل القطع

١٦
كذ خط الذي يميل من نصف المائل لـ ذ ولكن والا فصه فانه يقع داخل
ذلك القطع من الجهة التي يلقى القطع لانا نخرج ر ط ذ ك ونلقي
ذ ك ح ر اذا اخرجنا على م فلان مربع ذ ك مثل مربع ط ر اعني
ح ل ذ ك الى ه ط ى ط ذ اعظم من مربع ح ذ نعته فانه النسبة
م جمعنا فصل مربع ذ ك مثل مربع ر ط اعظم من مربع ح ل الى مربع
ح ط التي من تكريم م ك مثل مربع ط ه مربع ذ ك اعظم من مربع
ق وح داخل القطع وم على ملتقى ذ ك ح ذ ى ذ اذا اخرج
وح داخل القطع من الجهة التي يلقاه ف ولان انه يكون قطرا
للقطع ولا ولا يلقاه الا على نقطة واحدة لانه لو لقيه
على نقطتين لكانت نسبة مربعي العمودين



الى نصف مربعي نقطتين لا السا لقطعهما
كالاخر وليكن فصل ذ ك الى ط ر
اعني ه ك ى ذ ر الى ه ط ى
ط ر كمربع ح ك مربع ح ط اعني مربع ح ذ الى مربع ح ذ نعته
وذلك محال ثم يجعل ح ذ اعظم من ح ونصف ه ذ على ذ فلان

الخط المار بنقطة د يدخل القطع فيجب ان يقع ب د داخله فقد تبين

ان ب د ان وقع خارج القطع ان ه ب يجب ان يكون اطول من

ب د وذلك المراد كح كل خط مستقيم يخرج من نقطة سهم المكافئ كذلك

داخل القطع كه د ه المكافئ فانه يلقى القطع من جهته اذا اخرج لان

نقطة ح ان وازى مماس القطع على ا يلزم كرح يلقى القطع من جهته

كا والا فليقع على ح فلان ح ح خارج القطع ولنقطة ح فانه

يقطع القطع ولنبن على ا ونخرج اط موازيا ونجعل مربع ح د

كط في ا ك ونخرج ا ك على موازاة فانه يلقى نقطة ح على ك

القطع لان ح ح وسط بين ا ك ط و ط ك الى ح ح كا ح

الى ط ح ونفصل بيد ل فيكون مربع ل ح الى مربع ح ط الى

ح مكرر ا ك الى ح ط ا ا ساوى ل ط ط لمساواة مثلثي ح ح ل

ط ا ح لمربع ح ح الا مربع ح ط الى ح ل ك الى ح ط لمربع ك ل

الا مربع ح ط العوى لمضروب ك ح الى مضروب ط ح وكل على القطع كما

تساوى ك احد ثلاثونا وذلك المراد كط اذا اخرج سهم المكافئ كه ا

لا الى خارج القطع الى ان صار بعض المخرج فصوا كمثل مضروب ما

م ا ه و وصل بين ط ر و ط ف لد فوق ذلك المضروب الذي على القطع محيط

مستقيم كرح فانه مماس للمكافئ على طرف ذلك القوس وهو ح

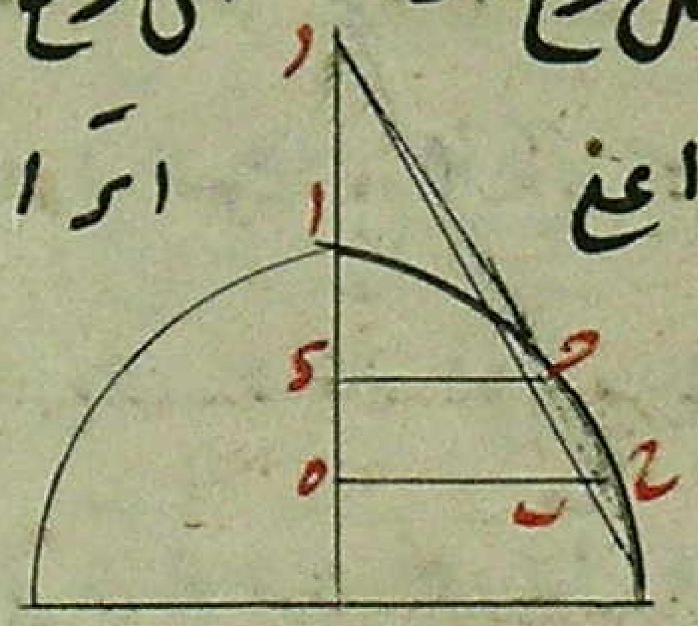
لح ح والا فليقطعه ونخرج على ح الذي يقع منه وللطافة ح

فهو يلقى القطع والقطع فلان مربع ر ك اربعة امثال ر ا في ا د

لكن مربع ر ه اعظم من اربعة امثال ه ا في ا د فمربع د ر الى ر ا

ح ا د اصغر من مربع ر ه الى ه ا في ا د ونبدل فمربع د ر الى

مربع ر ه اعظم من مربع ح ك الى مربع ر ه اصغر من ر ا في ا د



الى ه ا في ا د اعني ا ر الى ا ه اعني ح ك الى مربع

ه ح فمربع ح ك الى مربع ه ت اصغر

الى مربع ه ح فه ت اعظم من ه ح

وذلك خلف كز وعكسه وهو ان رح ان ماس القطع فاذ

م ا ه والا فنفصل من ح طول ولنكن ا ه ا ر م ا ه ونخرج ح ح

موازيا ونصل ر ح فماس لد لكن رح جعل مماسا فرح يلقى

رح على نقطة اخرى لانه يقع بين رح والقطع اذا اخرج وذلك

خلف كط وليس ارا لا يقع بين القطع وبين ح د المماس

مربع م

خط احد مستقيم لانه لو وقع لتصل من ا حطا الى ما و بالله

وذلك غير ممكن فاذا اخرج في الزاوية او اذا فصل ىماه ما

ىكره وفىم المائل ىماه على ىسىه ضلع سطح ذلك القوس سطح

د وزيد في المماس كذا زياده ىماه ىصير ىسىه مجموعها كذر

الى الزياده ىماه على ىسىه ضلع السطح اعنى كده الضلع الى ا ه

المعروف واخرج من سطح القسم او طرف الزياده وىمر حط

خط مستقيم الى طرف القوس الذي على القطع كزح فانه مماس

القطع والا فليقطعه و يخرج ... فما وقع منه داخلا فوق ح

ويخرج د ك ا م يوازيان ح ز و د ح يلقى ا م على م و ح ح يلقى

د ك على ل و ا م على ط و ح ه يلقى د ك على ى فلان

لا ا ح ا كده الى ه ا المعروضه كدر الى ر ا اعنى دح الى ح م

الذي هو كدك الى م ط وكده ك لا م ح وجميعها للساير المثلثات

فيكون د ك الى اى و الى م ح واحده لها متساويان ولان ك

لا م ح اعنى ك م في ح ا الى م ح في ح ا كدك الى م ط اعنى

ىسبه مضروبها في ا ط و بالتبديل لكن ضرب م ح في ح ا اعظم من م ط

في ط ا لان ح ا ىصف ... وفيهم ... ط ا فكدك في ح ا اعظم من د ك

ح ا ط فكدك في ح ا الى اخرج د ح التي هو مولفه من ك د الى د ح

اعني د ه الى ه د و من ح ا الى د ح اعنى ا ه الى ه د التي

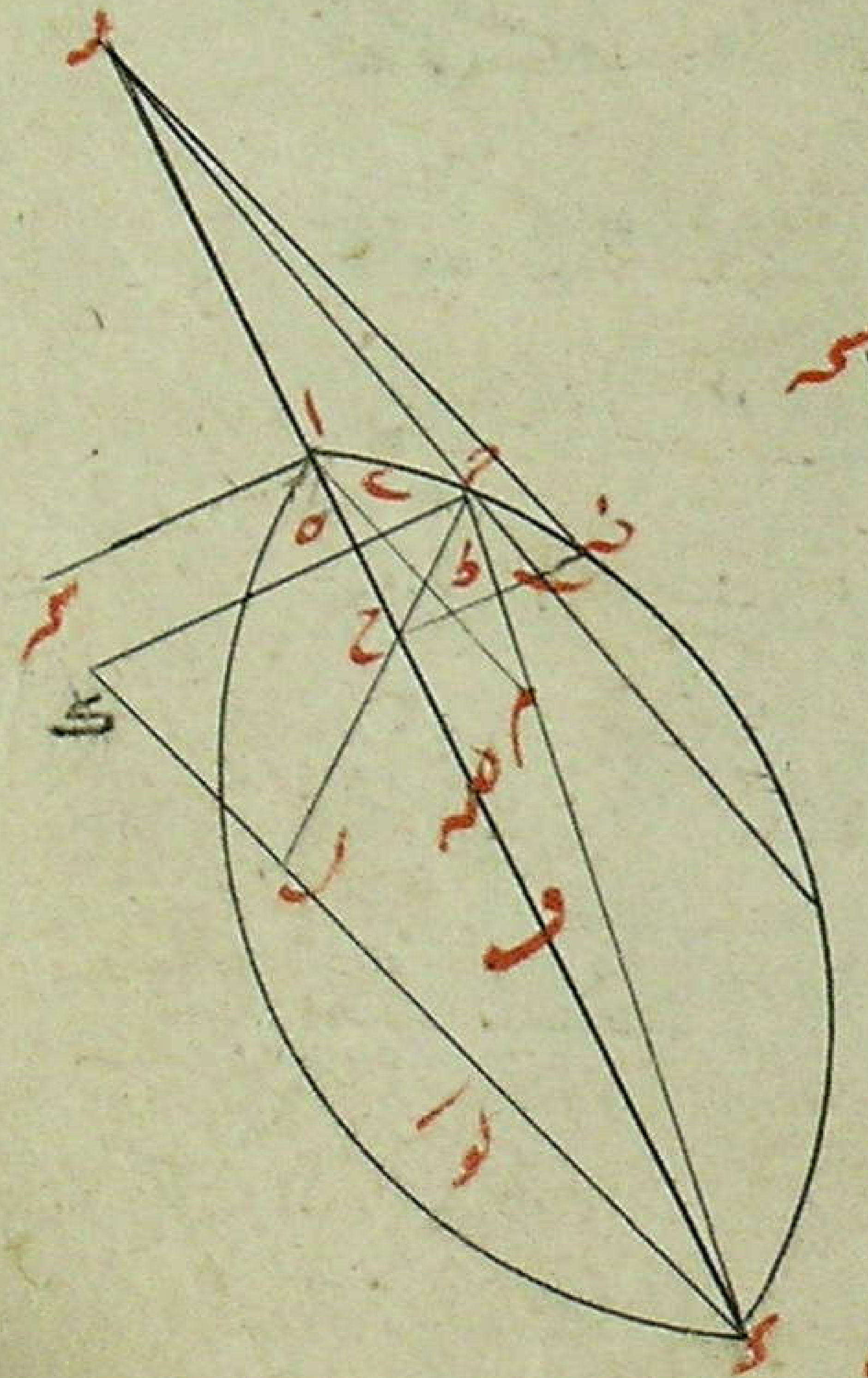
مولفها كده في ه ا الى اخرج ه د اعظم من د ك في ا ط الى اخرج د ح

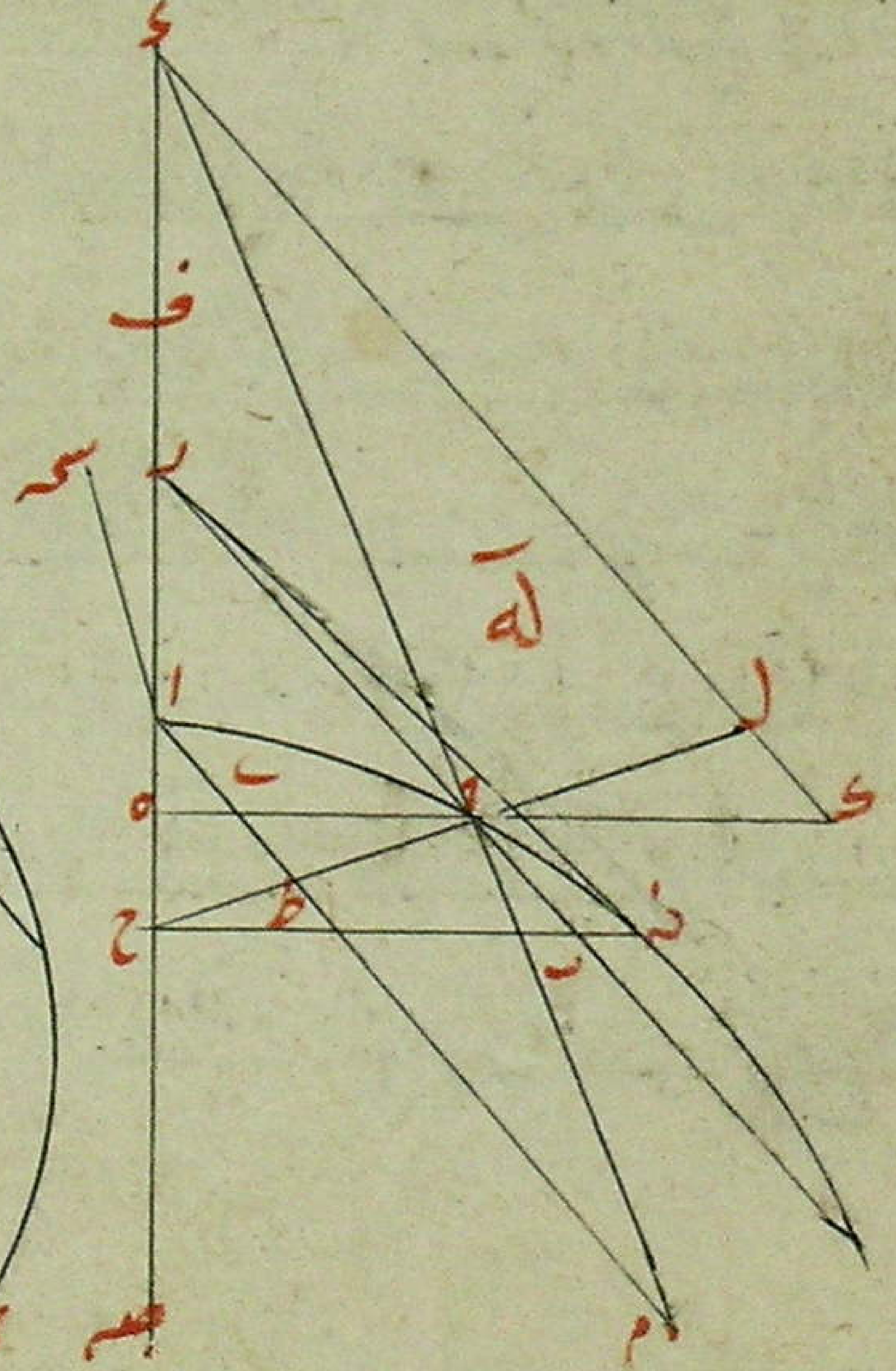
بعينها التي هي مولفه من د ك الى د ح اعنى د ح الى د ح ومن ا ط

لا د ح اعنى ا ح الى د ح التي مولفها كدح في ا ح الى مربع د ح

فده في ه ا الى مربع ه د اعظم من د ح في ح ا الى مربع د ح و مثله

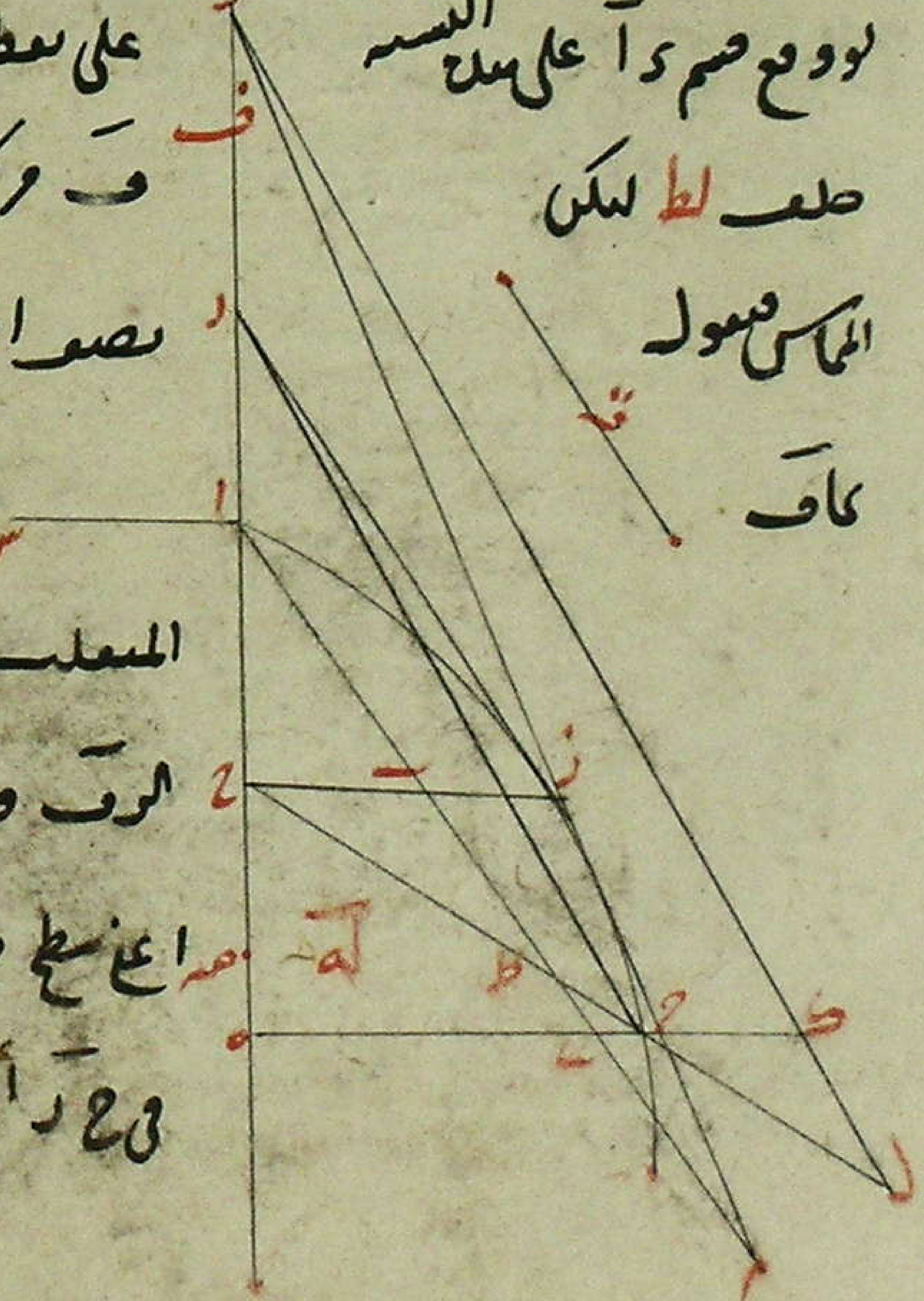
فده في ا ه الى د ح في ا ح التي هي كمربع ه د الى مربع د ح





اعظم من مربع ره الى مربع زح التى هى كمربع حه الى مربع سح
هه الى ضح اعظم منها الى سح فسح اعظم من دح وذلك
خلف ح وعلى هذا يتبين ان دح ان كان مماسا كان هذه النسبة
لا دا المفصول كدة الى ها المقرور والا فليكن كذح الى حا
ولنخرج نوى دح ونصل ره مماس للقطع فليقع على دح اذا
اخرجا اذ يقعان خارج القطع هذا الى خطان مستقيمان على قطعين
فلا محال وايضا انه لا يقع بين المماس والقطع خط لغير مستقيم

لو وقع ضم ؟ا على هذا النسبة على نقطة لغير هو ذلك
خلف لط لكن ف مركز القطع ودح
المماس مفصوله نصف المجانب او المائل
كماف يقوى على مربع
المقلب كح ف في المقعر
الوتر وبه المتكافي
اعني سطح فح المقلب
في حد المحصور الى مربع القوى



وهو ضح كنسبه السه محمل ح ضد كح ا فلان دح الى ح ا
اعني ح هو كدا الى دا يكون بعد التركيب في الابعاد
المفصل في النقص ومصف المقدار [illegible] الى فا كف ا
لا ار ونعلب في الرابعه [illegible] بعد التركيب والقلب في النقص
نصرح ف الى ف ا كعا ا [illegible] د لمربع فا كح
في ف د ولان فح [illegible] الى ار يكون فح
لا ف ا كمجموع فح ف اعني دح الى مجموع ح ا ار اعني
ح ر فلنح في ح ا كح ف في ح د فهو المتكافي وهو
فح في ح د الى مربع دح كنسبه السطح اه الى هي كنسبه دا
المائل او المجانب الى مفصله اعني نسبة السه مث لكن زه كالمس
وح ه اللازم وانه المنصف فصول نسبه اللازم كح د
لا احد خطي المحصور والمقلب كح د فح وليس الا ها
لا ح د مولوه في نسبه كلاهما اعني ح ف الى نعني ح ه
ومن عكس نسبه وطرها اعني اسه الى ا ه محمل ح ح في حط
ه كح ف في ح د المتكافي فيكون ضح الى ح د كح ف

الى ه و يجعل دح وسطا بين هح ه فيكون دح الى حد

اعني هح الى ه مؤلفة من هح الى دح ومن دح الى ه

اعني مربع دح القوي الى دح في ه لتساوي لدح في حه للمكان

اعني اه الى اد وذلك المراد اذا اضيف الى العدا وبالزايد

او الناقص كبح سطح ما كدح ثم يضاف الى مقلب ذلك القوي

كطح و الى نصف قطع كطا العظ سطحا مساويا كطد

طه فتكون نسبة القوي الى عرض سطحه اعني بح الى بد مؤلفة من

نسبة ذلك العظ اعني نسبة ام مستقيم اد العظ الى و

نسبة نصف العظ الى عرض سطحه المضاف اليه و اسمه العظي اعني

من طا الى اه فان سطح القوي مثل دح في الزايد ينقص المعلى

وسطح طد بالمائل وسطح طه العظي و في الناقص ينقص عن المحاسي

وسطح طه بالمعلى وسطح د اعني اه في الزايد مع المائل اعني

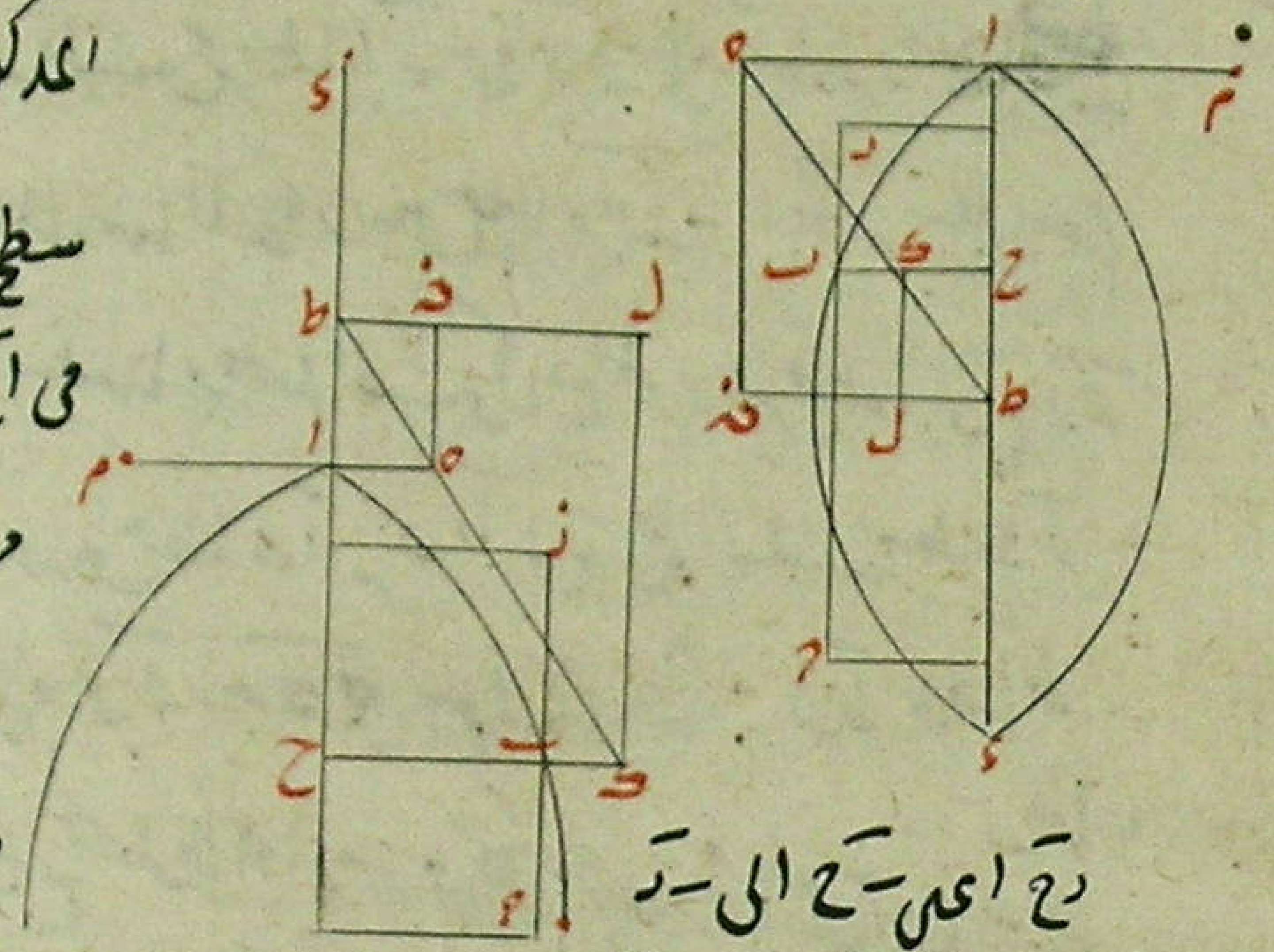
دح طه مثل المعلى و سطح د و في الناقص دح المعلى اعني

دح طد مثل المحاسي و سطح طه سواء كانت السطوح مثلثات

او غيرها بعد ان يكون نسبة المعلى و العظي و النسبة على الشريطة

نصف اد

وذلك لان نسبة الشكل الى الشكل ...



المذكورة لانا نجعل

سطح بح كدح

في اج فيكون

مربع بح

الى سطح

تمام الى

دح اعني بح الى بد

اد ونجعل بد ولنبط مح الى بح مؤلفة من بح الى

بد ومن بد الى بح فنسبة بد الى بح اعني سطح دح

الى سطح حج تماط الى اه اعني مربع طح الى سطح طد اعني مماثل

مربع طح طا الذي هو دح في اج لان دا نصف طه وهم

عاج اوزيد ه اج الى علم اك ل وبدل سطح بح الى دح

دح آ الماضي لسطح حج الى علم اك ل فهو ما واعد

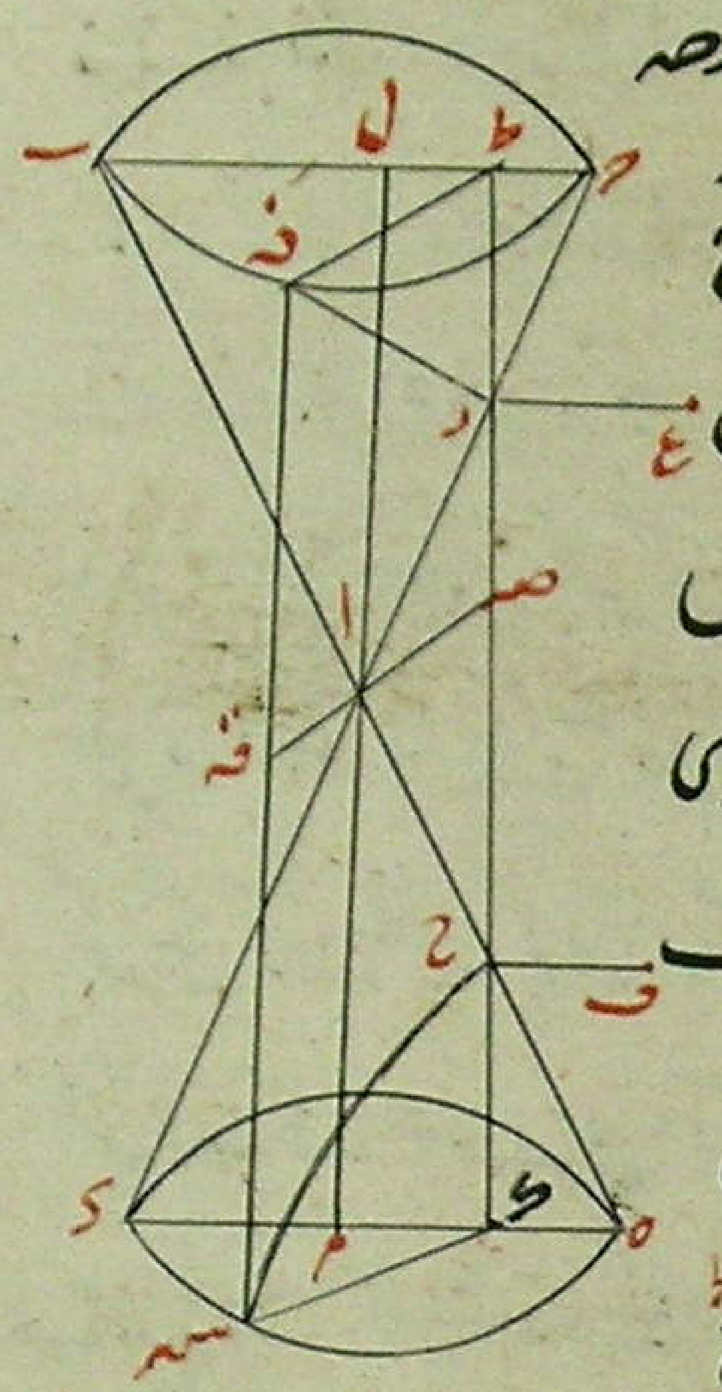
ما ذكرنا ان سطح حج في الزايد ينقص عن سطح دط سطح طه

وهو في الناقص سطح دط مثل سطح طه وذلك للزايد

قطر الظل ولهذا و نصفا راسه متساويان والمائل مشترك

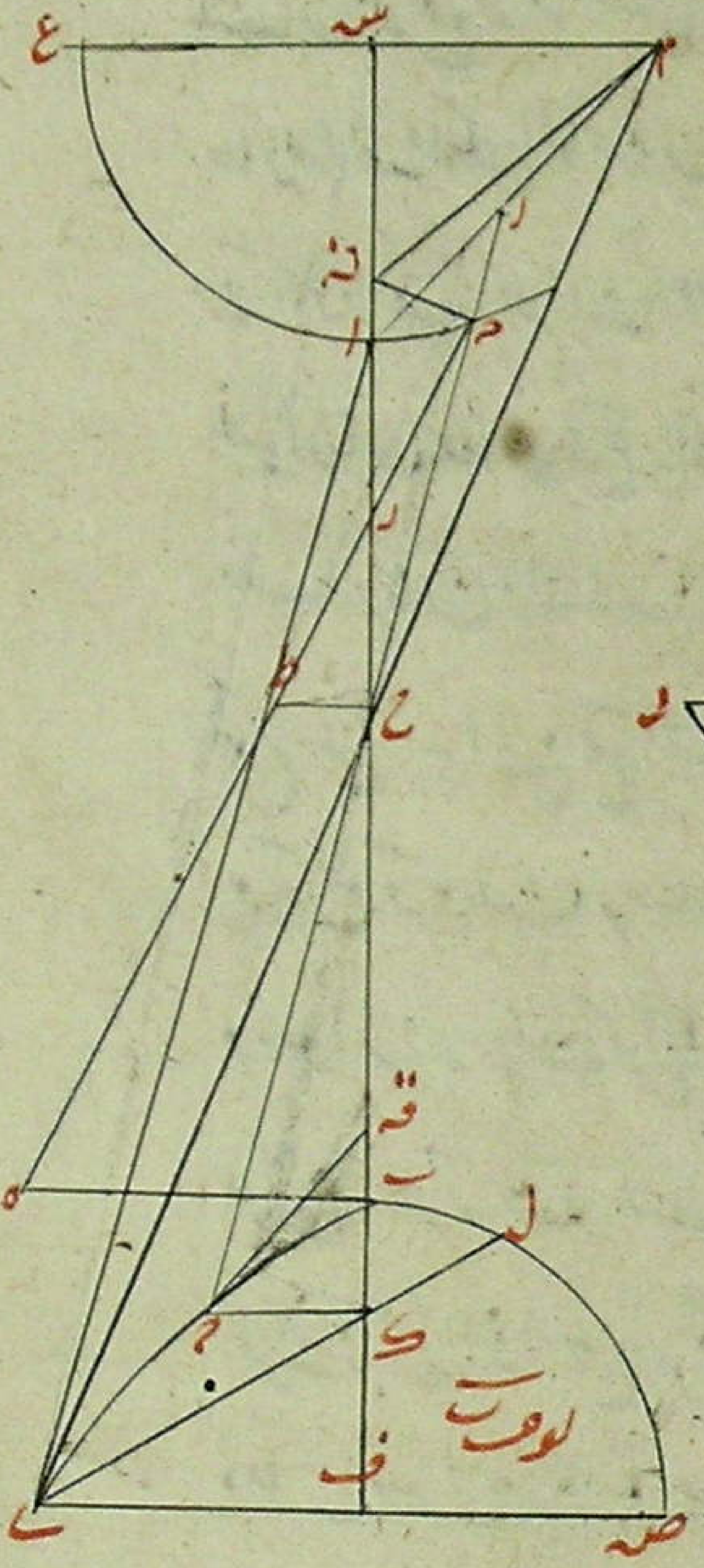
طا الى طه اعني مماطح م

بين ما سبق فليكن مخروطا ا ب ج ا د ه على نقطة ا راسهما وسطح
دائرتا قاعدتيهما المتوازيتين فصلاه ب ج د ه سطح مقوم
على سطح مثلثيهما وفصله المشترك مع المخروطين قطعا س ح د ه
ومع القاعدتين خطا ك ح ه ط ومع سطح المثلث خط ك ط
فلتوازي ه ح ك ب ج و د ه متوازي ك ح ه ط و ك ط
منتصف جميع الخطوط الخارجة في كل واحد من قطعي س ح د ه موازيا
لها و ك ط قطر مشترك لقطعي س ح د ه ونخرج على ا م ا ل
موازي ك ط فلتشابه مثلثي ا ل ب ا م ه وا ل ج ا م د يكون
مربع ا ل الى ل ب في ل ج المفروضة كونه ح المائل لقطع د ه
الى ر ع المنصف له كمربع ا م الى م ه في م د المفروضة كونه ح
المائل لقطع س ح الى ح ق المنصف له يكون ر ح المائل المشترك
من القطعين الى ف ح ر ع ولهذا ح ف كر ع وذلك لما قلنا
واسمي الشكل الحادث عن ك ط وقطعي س ح د ه الظل
و كل خط مستقيم كمن ص ه يخرج من منتصف المائل كص لوح
موازيا للترتيب كمن ع ك فهو القطر الثاني قرين ذلك المائل على انه



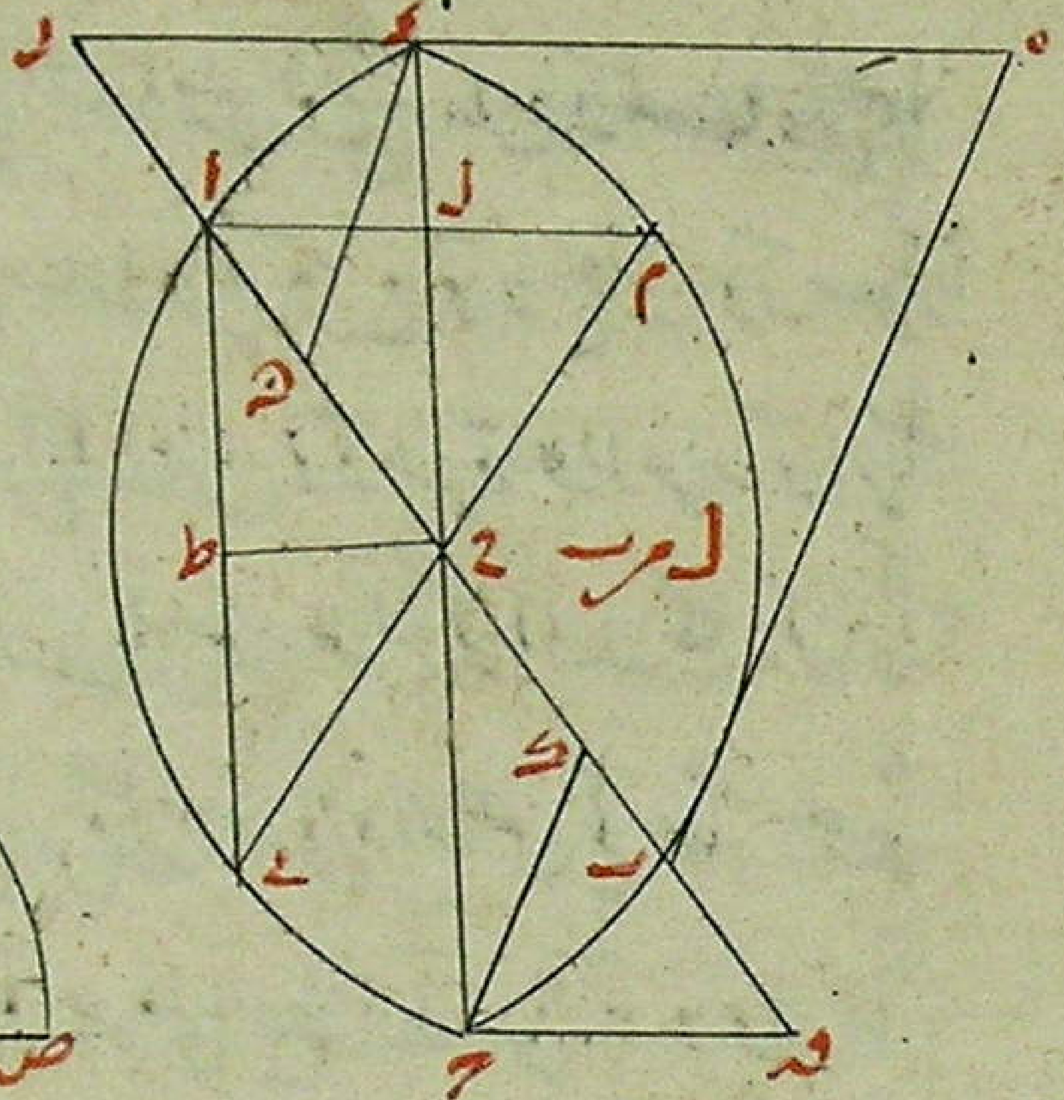
منتصف س ه ح وجميع الخطوط الخارجة
من قطعي س ح د ه موازيا لـ ر ح
فلان ه ط س ك المتوازيين
وقعا بين ك ط س ه المتوازيين
فهما متساويان لكن ط ه يقوى
على المضاف المعدل المضاف
الى ط ر وكذا س ك يقوى على
المضاف المعدل المضاف الى ك ح
والمضافان المعدلان متساويان لكونهما موضوعان الى
خطي ر ع ف ح المتساويين مع زيادة سطحين متشابهين
فط ه ك ح متساويان وكذا خط ص ك ه المتوازيين لقوة
ق س ه ق فقد نصف ح س على ق فهو القطر الثاني قرين ر ح
المائل له ق وقد تبين مما ذكرنا ان كل خط يخرج في القطع الى القطر
المائل موازيا للثاني ذلك المائل انه خط مرتب لذلك المائل وان
المائل منتصفه اذا خرج على نقطه كط لكط في القاعدتين طول كقطع

هـ د خط مستقيم كز يوازي خطا مستقيما كده يماس الراس
لقطع ا ه م فانه يلقى ذلك القطع اعني هـ د اذا اخرج من جهته مجـ
اه كنسبة ك ونخرج م ه يوازي لـ ز وم ب على الترتيب لقطر
ا ـ ونجعل ن ف كنسبة ه ونخرج على ف ز ح يوازي ب م
يلقى ل ك ز على ز فلانه مثلي م ب ... ك ز وز ف
كنسبة يكون ز ف كم ب ه وكذلك مربعها واف كنسبة وكذا
انه كنسبة ف ب ه من انسبة الى مربع م ب اعني اف في
الى مربع ف ز كالمستطيل المماثل فنقطة ز على القطع ولا ح ل
ووقع في القطع ونسبة ه ص فهو يلقى القطع اذا اخرج وذلك للاله
ل اذا اخرج من مركز ذي مركز ما كان ذكر الظل او لعل القطوع
خط مستقيم كح يلقى القطع كرب ص فانه اذا اخرج من الجهة
الاخرى يلقى انصاف القطع اعني ا ه م ونصف بالمركز ونوع
مح كرسا لقطرات ونجعل اه كنسبة ك ونخرج ك ه
يوازي ح ه ونصل ك ح فلان ا ك د ب تساويان ب ه
ه ا و ا ك في ك ب الى مربع ك ح الذي هي كالمستطيل المماثل



ب ه في ه ا الى
مربع د ه وكذلك كده
وح ح كنه كح كذلك ب ه
د ح ح مساوية كح كده
فلم خط مستقيم ود ح كح ح

كح د
ووازي ز
ص



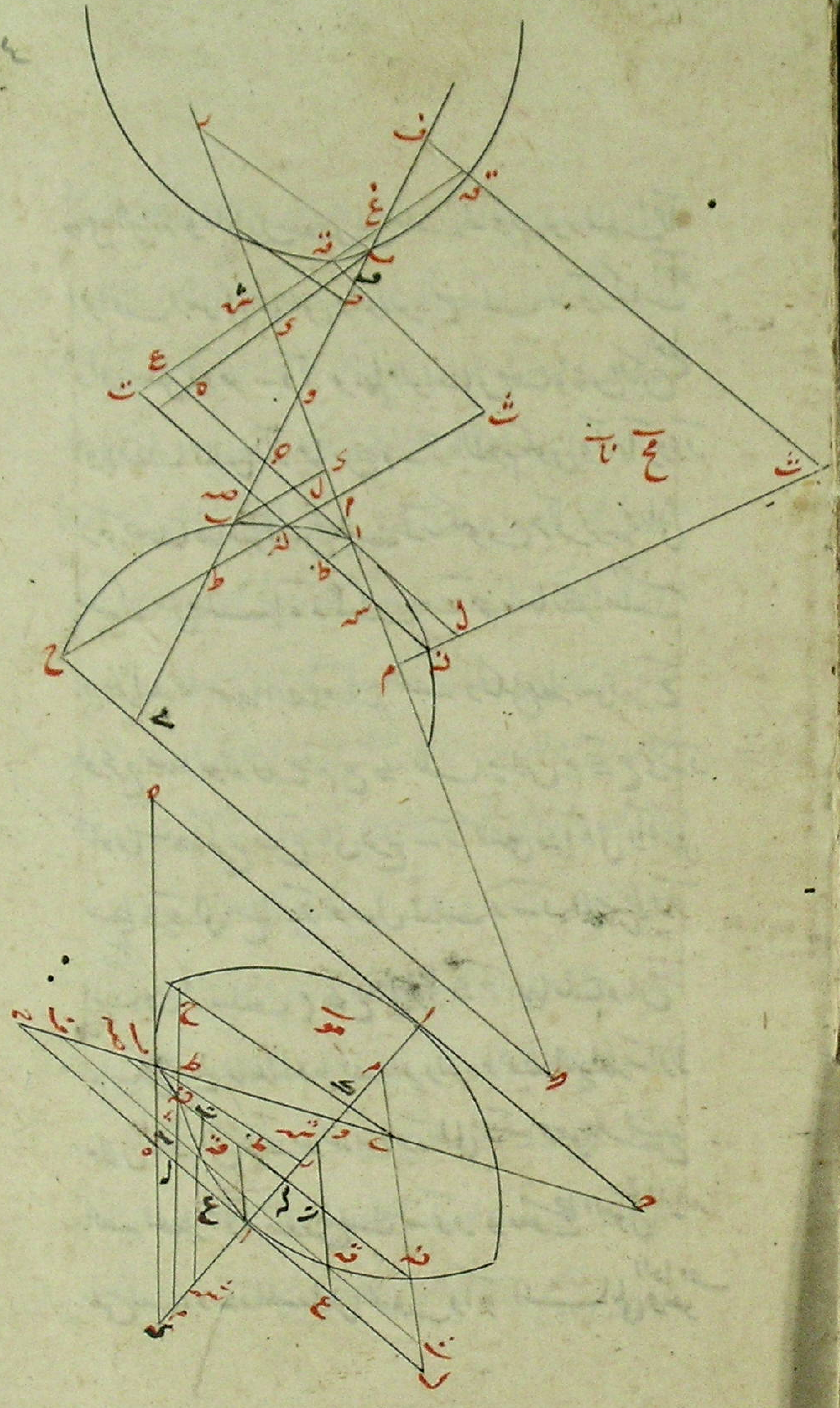
ح فهو مقطعه وذلك المراد ٧ وبين مما ذكرنا انه اذا اخرج على
مركز الظل ا والناقص خط مستقيم يلقى القطع من جهته انه
يتصف بالمركز لوب وبين ايضا ان كل مماس لقطع او ذا
ظل ... انطها بالمركز انها موازية لها ان لم يمر بالمركز فانها

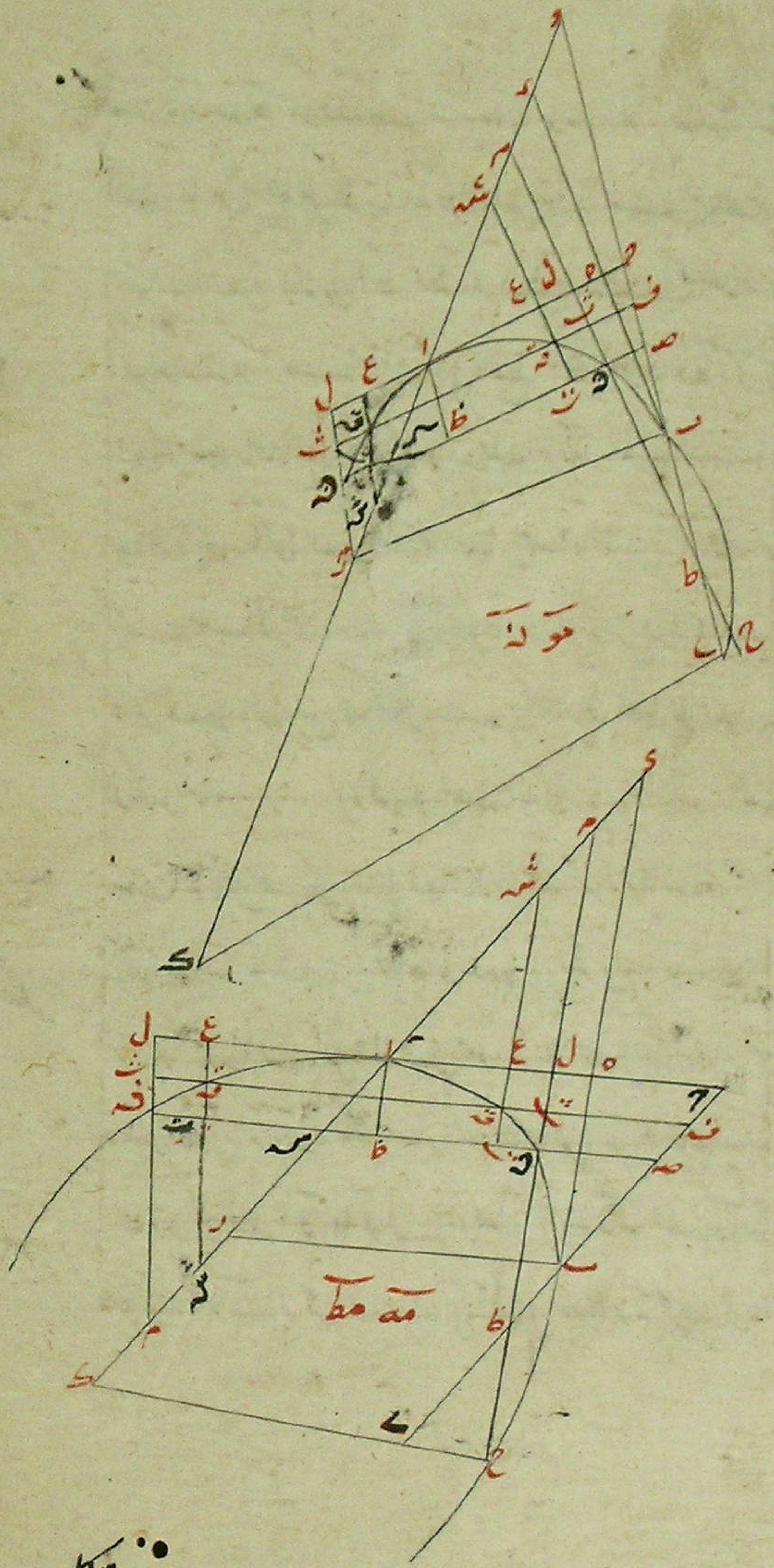
ملتقيان ويقع مركز الظل داخل المثلث الحادث بينهما ومركز الناقص
خارجا عنه فليكن المماسان ا ح ه والرابط ح ولنخرج مركز
ح اولا فخط ... يوازي ح ه فيخرج ح ه ... يقطع ...
متوازيان ... ح ح ... فيكون ... مثلثا
متساويان ولانا ... المثلث ... للمتغير
لمربع ح ... اعني ا ح المساوي لمربع ... ح ... يساوي مربعا
ح ... فيكون ... مثلثا ح ... ح ... متوازيان
وهو المراد ... ليكن المماسان ... ولا ... الرابط
مركز ح ... ملتقيان ويتوسط المركز المثلث كما ذكرناه وذلك
المراد ... اذا خرج من مركز الظل او الناقص كل خط منهما
كطرفي ... نصف خط طرفاه على القطع كما من ا ... ويوازي
المائل ... او المماس ... فهو ... فرض ذلك المائل ا ح ... ح
فيصل ... ح ... الى ان يلقى خط ا ... فهو يلقاه على م ويصل
ام فيلقى خط ... ح ... فلان ... كم ... وكذا ... لكون
... متوازيا ... ... وما ... لكنه ... لانهما ... معا ... متوازيين

الاقصر

... ا ... ح ... نصف ا م ... ح ... ويوازي ...
الذي ماس القطع على طرف ... المائل ... نصف الخطوط
الموازية لطرح ... ولان ... وطرح نصف الخطوط
الموازية ... المنتهية اطرافها الى القطع ... معا
لان كل واحد منهما نصف ... وذلك المراد المسألة
تفاصل ... بالواقع والواقعان متساويان ا ح ... ومثلثا
... متساويان ... وكل خط يخرج من مركز القطع
و... نقطة التماس فهو قطر نصف القطع الخطوط الموازية
لذلك المماس ... والمعدلان متساويان ... والمثلثان
متساويان فليكن القطع او الظل ا ... والمماسان ...
... ا ... ويلتقيان ... ويلتقيان قطري ا و ... وعلى
... ح ... فهذا الشكل في الظل هو الاعم ... ويحتمل الا ... محورا
وهو قطر ... وليكن ... او لا ... ويخرج ...
اللازم الى قطر ا ... فاقول ان مثلث ... المسألة يساوي
منحرف ا ... قرينة اعراه في المكان ... منحرف ا ...

اسمه الاول سواء كان احد المدارين محورا او غير
محور فان كان هذا الظل ...





وفي الزائد والطبل بعض من مثلث ب ز ر بقي مثلث ا ح و
الواقف وهو في الناقص والدائرة مع مثلث ب ز ر كمثلث ا ح و
وان مثلثي ا و ح ب و ك وهما الواقفان متساويان فليكن القطع
اولا مكافئا فلان ب ك مماس و ب ر لازم يكون د ا مثل ا ر و د ر
ر ح جعلنا متوازي اضلاع مثلث ب ك كضعف ح ر قريبة ويلقى
للمشترك بين مثلث ا ه ك كمثلث ب ه ح وهما نظيرا مثلث السهم
في الزائد فاسمهما ايضا مثلثا السهم ولنكن نقطة التولد ح
ونخرج منها مولدي ح م ح ك فلنا نثبت مثلثي م ك ح ك ي د
يكون نسبتها كنسبة ك ح الى مربع ب د اعني ك ا الى را اعني
سطح ك ح الى سطح د ح وبدل مثلث ب د الى سطح د ح
المساوي له كمثلث م ك ح الى سطح ك ح فهما متساويان
ثم ليكن القطع زائدا او ناقصا او دائرة ونقطة التولد ب اولا
فلان ب د الى د ك مولفة من ز ر الى ر ب ومن عكس نسبة
السهم لقطر اذا ا بعض مثلث ب ك د وسطح العوي في الزائد
عن مثلث و ب د المتعلق لمثلث و ا ح المثالي وهو الواقف

لنسبة المتعلق الى المثالي وهو في الناقص والدائرة مع مثلث و ب د
كمثلث و ا ح الواقف لكن مثلث ب ك د في الزائد بعض
عن مثلث و ب د بمثلث و ب ك فالواقفان في الزائد متساويان
د ه ح واما في الناقص والطبل فلتساوي مثلثي ا و ح ب و ك
اللذين في جه طهح وتساوي مثلثي ا و ح اللذين على الخمس وتساويها
لان ا و كو ا ح مثلثا ا و ح ب و ك اللذين في الخمس متساويان
وهما الواقفان ا ه ح فاذا زيد عليهما سطح و ه المشترك في الطبل
او الناقص او الدائرة اذا كان في خمس او نقص عنهما في الزائد
او الناقص اذا كان في جهة ولقطع بين مثلثا ب ه ح ا ه د وهما
مثلثا السهم متساويان ح ثم لتكن نقطة التولد ح ولتكن في
الطبل على القطع الاول ليس فيه شكل الام ولكن خارجا عما بين القطرين.
اولا ونخرج منها مولدي ح م ح ك فلنا نثبت مثلثي م ك ح ك ي د
هـ د الى د ك اعني ك ح الى م ك مولفة من و ر الى ر ب
اعني و ك الى ك ي لنسبة المتعلق ومن المنتصف الى المالك
مثلثا م ك ح وسطح العوي بعض عن مثلث و ك ي للمتعلق

بمثلث واخ المائل في الزائد والقطع وهو في الناقص والدائرة
مع مثلث وك ى كمثلث ـه واخ بمثلث م كح يساوي مربع ىه
وهو مخروط اح ى وذلك المراد وعمل هذا البرهان يبين انه
ان كانت نقطة التوليد داخلا فيما بين القطرين مثل د ان مثلث
م د ىه المساوي لمخروط ىه ح مربع ىه من جميع القطوع مطا ه يا
م يلقاها من مثلث م ح ك ومخروط اح ى المساوين مح
يبقى السطر من القطر ويلقى من الباقين المشترك بين مثلث ط ا د
كمثلث ط ح ى لكنهما متشابهان فاضلاعهما متساوية فط ح كط د
فعد نصف ف وط الكائن من المركز المار به فطا في القطع
موازيا لك ى المماس فهو قطر للقطع ب و ح وان المتساوين مثلث
م د ىه ومخروط ىه ح المح وبين مخروط اد المشترك
ان كان نقطة د فيما بين القطرين ونزيد عليها ان كانت خارجة بعضها
مثلث ام ك ومخروط لـ حه المتلاقين على زاوية واحدة
متساويين واسمها العدليين المختلفين ونزيد عليها في الزائد
مخروط ولد للمشترك بعض مثلث او ح الواقعة يساوي مخروط

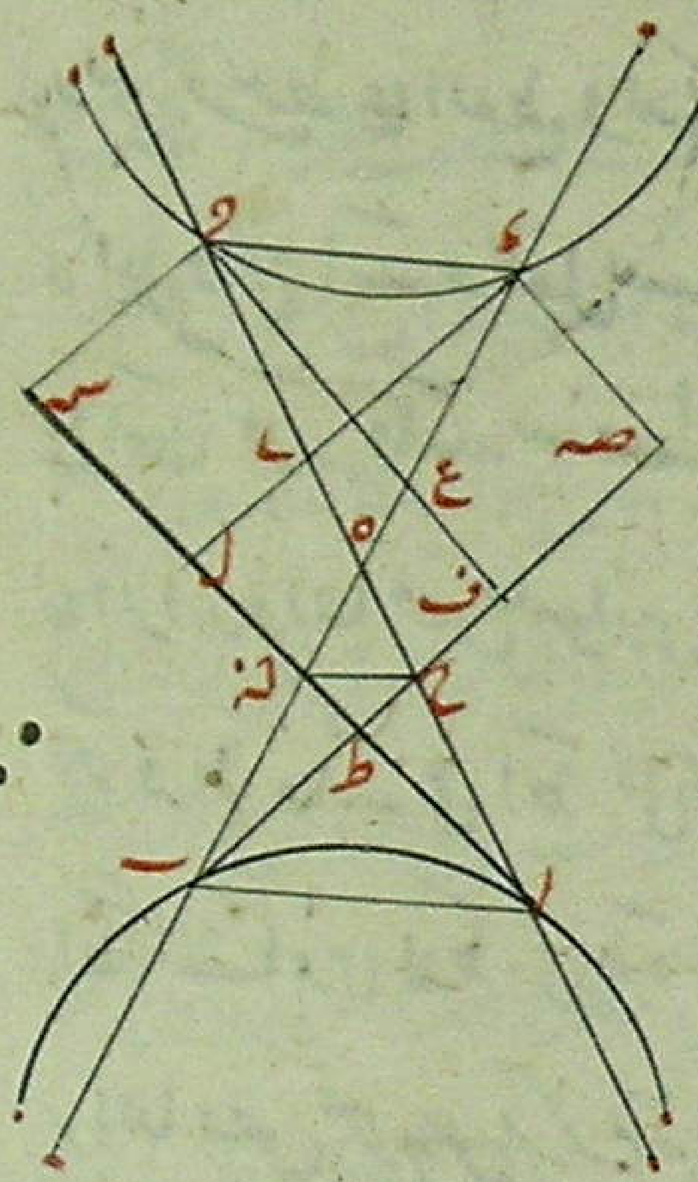
وده الناقص وكانتين في القطع مثلث
ادح الواقع المساوي لمثلث ود ى يساوي
مخروط ص

فالناقطان متساويان صه

وده الناقص فاذ قد بين ان الواقعين اللذين في الخمس من القطع متساويان
وان ماظ احدرا ى القطع يساوي واقع الباقي كلا حرط ب ح
سواد ط
ونخرج اظ يساوي ى د ويلقى من مثلث م د ىه ومخروط ىه ح
مثلث اط ىه المشترك بين مخروط ام د ط يساوي مخروط اح ح ط
فذلك المراد ح ف ح ثم لتكن نقطة التوليد ايس وهما ق د
ولتكن في القطع على كل قطع نقطة واحدة ونخرج منهما مولدي
ق ف م ق يلتقيان على ث ويلتقيان القطرين على م ف
ود ص ق ث يلتقيان القطرين على ص ث ويلتقيان على ث
ظ يساوي سطح ص
فاقول ان سطح ص ث ث ثه مثلكم ولا السطحان فيما بين القطرين
في جميع القطوع سوى القطع والزائد فلان مثلث اع ث ه مثل سطح ده موح
قه ح ومثلث م اك يساوي سطح لـ ص ه ده سوح ويلقى السطر من القطر.
بين سطح م ع مع سطح ع ث ان كانت نقطتا ق د فيما بين القطرين
او بعد سطح ع ث ان كانتا خارجتين اعني سطح م ق مثل مخروط د ف
وهما العدليان ر ف ح واما في القطع والزائد ان كانت نقطتا
ق د فيما بين القطرين فلان مخروطي ق د و د ده الناقص متساويان

يجعل مربع ث و مشتركا بين مربعي ما د ف فيتم العدلان
متساويين وكذا نبين ان مربعي ق ص د ه العدلان متساويين
سا م ح وان كانت نقطتا ق د خارجتين فالسطح ص ث ث ه
العدليين ايضا متساويان ونضاف ث م ث م ص ه د ملا
بيانه ان مثلث م د ه الخارج عن ملتقى القطرين في القطع يساوي
مربع ه ح ومثلث ق ف ع الخارج يساوي مربع ح
ع ك وان مثلثي ا ح و ه ك والواقعين بين الخطين في القطع متساويان
فمثلث ق ف ع مع مثلث ه ص و يساوي مثلث م د ه الخارج
مع مثلث غ و ه ونجعل مربع ق غ و ه د ث مشتركا بين
مربعي ث ف ص د يساوي مربعي ق ه م ث وذلك ما اردناه
اذا التقيت يو خطوط مماسة لزوايا قطع مقابلة س ص ك
ف ح على اطراف قطرين لها كما ح ه ر وا ح على احد القطعين
كما ح ك عن طرفي القطرين خطان يوازيان المماسين
كذا ح ه ويلتقيان مماس القطع كان السطحين المحيط
بكل واحد منها احد هذين الموازيين مع قطره او مماسه ومع مماس
ط
مماسي

القطع لاخر متساويان اعني سطحي د ط ه ح وسطحي ص ه ع ه
مربع ا ب د ح فلان مثلثي ا د ح ب د ح متساويان ومثلثي
ا ب د ح هما متوازيان فاه الى ا ح كه ب الى ب د و ا ضعف ل
ا ه و ب ضعف ب ه فا الى ا ح كا ب الى ب د ومثلث
د ا ه الى مثلث ا ط ح كمثلث د ص ب الى مثلث ط ب د ونفصل
ثم نبدل بنصف مربع ط ح الى مربع ط د كمثلث ا ط ح الى مثلث
د ط ب المساوي له فالمربعان



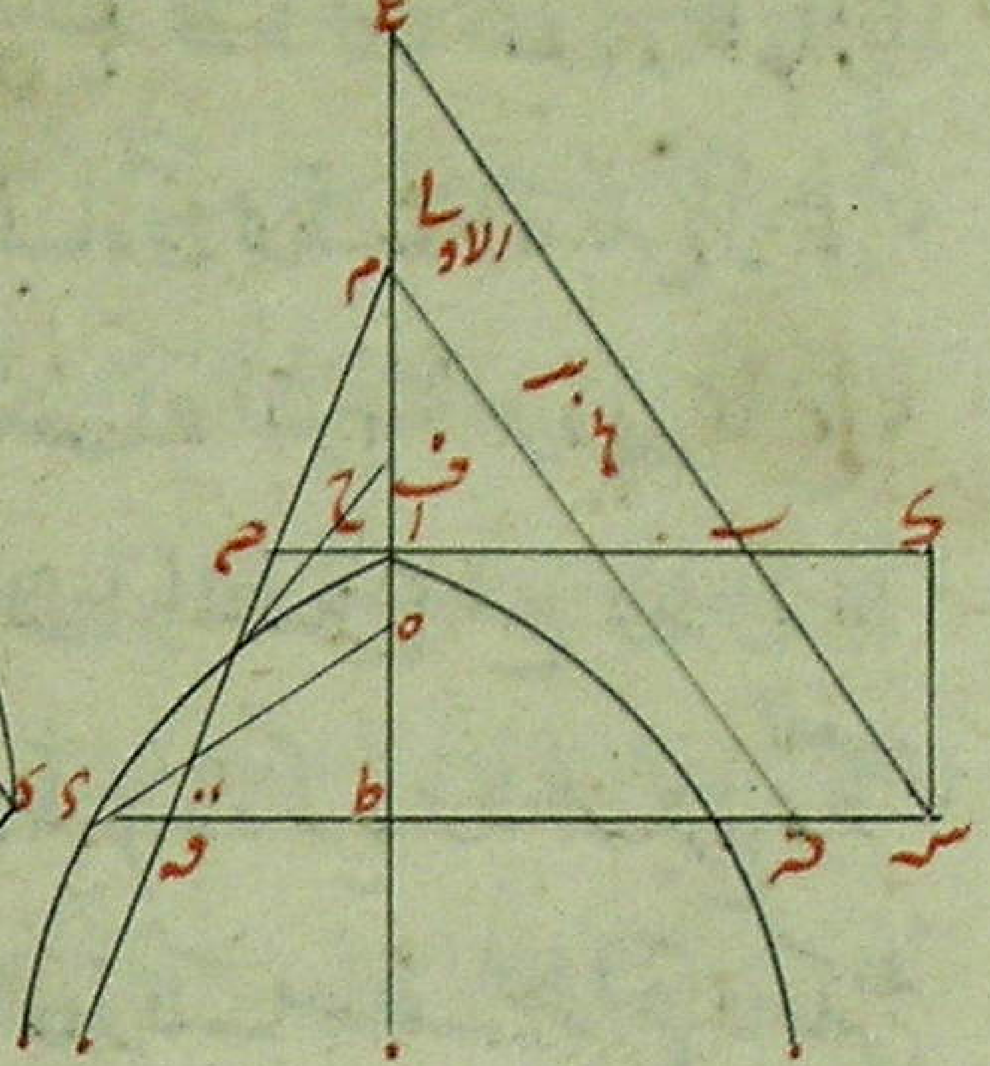
متساويان مثلثي المشترك
ونزيد على الباقي
الواقعان المتساويان
نصف مربع ص ه
مساو لمربع ع ه
وذلك ما اردناه

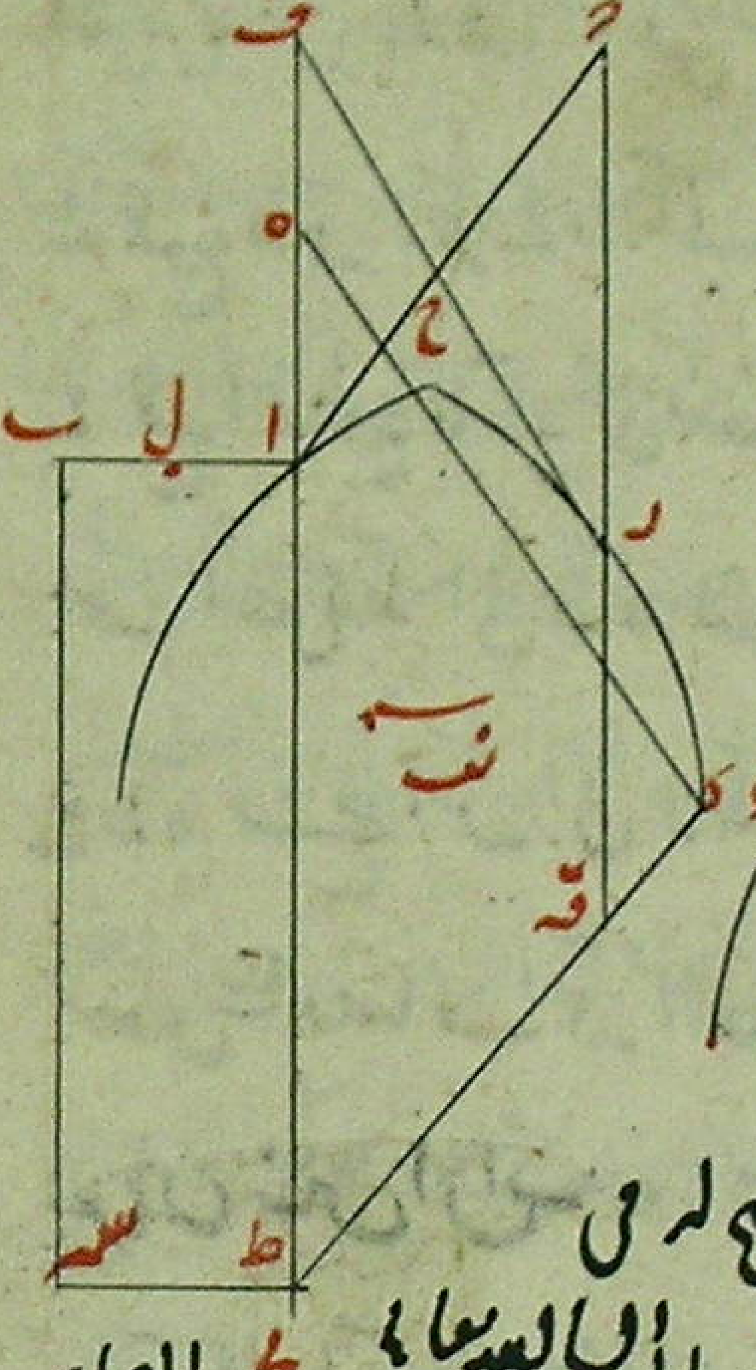
متى كان قطر لقطع ما كما ب لا ف قطر قطع ا ر الى ضعف
شكل اعني ضعف ا ح المماس من شكل ا ب كنسبة الماخوذ من ذلك

الشريك تمام اى قوسه تمام ب ى ند وهو عكسه كل خط مستقيم
تمام بنسبة الى ضعف ذلك الشريك تمام كنسبة ذلك المحوط تمام
الى قوسه تمام فاذا مستقيم ذلك القطر اى اب مستقيم قطر
اف ط اعنى ان الاوتار الخارجة من القطع الى ذلك القطر تقوس
على المضافات المعدلة المضافة الى ذلك الخط سواء كان القطر
له طرف محورا كما فى الصورة الاولى او غير محور كما فى الثانية
ويتحقق من نقطة على القطع ولتكن ق مولدا ط ق ته الى قطر
ه اط ولتحرك اب وتحمل نسبة الى ضعف اح تمام المحوط
الى اف قوسه فاذا مستقيم اف وهو مضاف اليه وسيعلم ب
الزائد والناقص فلنوارى حرار ا ه فى المكافى مساوى
اه فه ط مانه فى اط الى المجموع فه ط اح اعنى ضعف اح فى
اط المساوى لدط فى ط ه تمام الى ضعف اه واما فى الزائد
والناقص فيتحقق من شكل م لم ك موازى ع ته فهو منصف اب
على ل لان لم كم ع حال تكون المساوى لو ته ولان
لم الى م ا كط ه الى ال وكط ق الى اح حال الى اه كط ه

الى ط قه اعنى مجموع ط ه ال المساوى لط ته الى مجموع ط ق ه اه
الذى هو كط ته فى ط ا اعنى سطح ك ط لانا جعلناه فاذن الزوايا
الى مجموع ط قه اح فى طا المساوى لدط فى ط ه لكن اك الى اح
فى جميع القطوع تمام الى ضعف اح الذى هو مفروضة تمام الى
اف اعنى ع ط الى ط ه لتساوى المثلثين اعنى مربع ع ط الى ع ط
فى ط ه فسطح اته الى ع ط فى ط ه كمربع ع ط الذى هو مربع ع ط الى العمودى
تقوى على مضاف اته المعدلة فاذن مستقيم قطر اع وبعكس هذا
البرهان نبين ان اب اذا كان مستقيما ان نسبتهما الى ضعف اه
تمام الى اف وهو المراد ته ونبين انه اذا كانت هذه النسبة
موجودة فى الحد الذى ظل ان الاوتار الخارجة فى كل واحد من
ذلك القطر تقوى على المضافات المعدلة التى لذلك القطر
لانا بينا ان المماس على ط فى قطر واحد موازيان والاوتار
الخارجة موازية للمماس فهى موازية وان قطر الظل واحد
ومستقيما ناسبه واحده والحاصل فمركب من ناسبه واد
مدبان ما ذكرنا فقد تبين ان خواص كل اقطار واحدة سواء

كان القطر محورا او غير محور فليحصل للمماثل بدل المحور وقطرا اقام

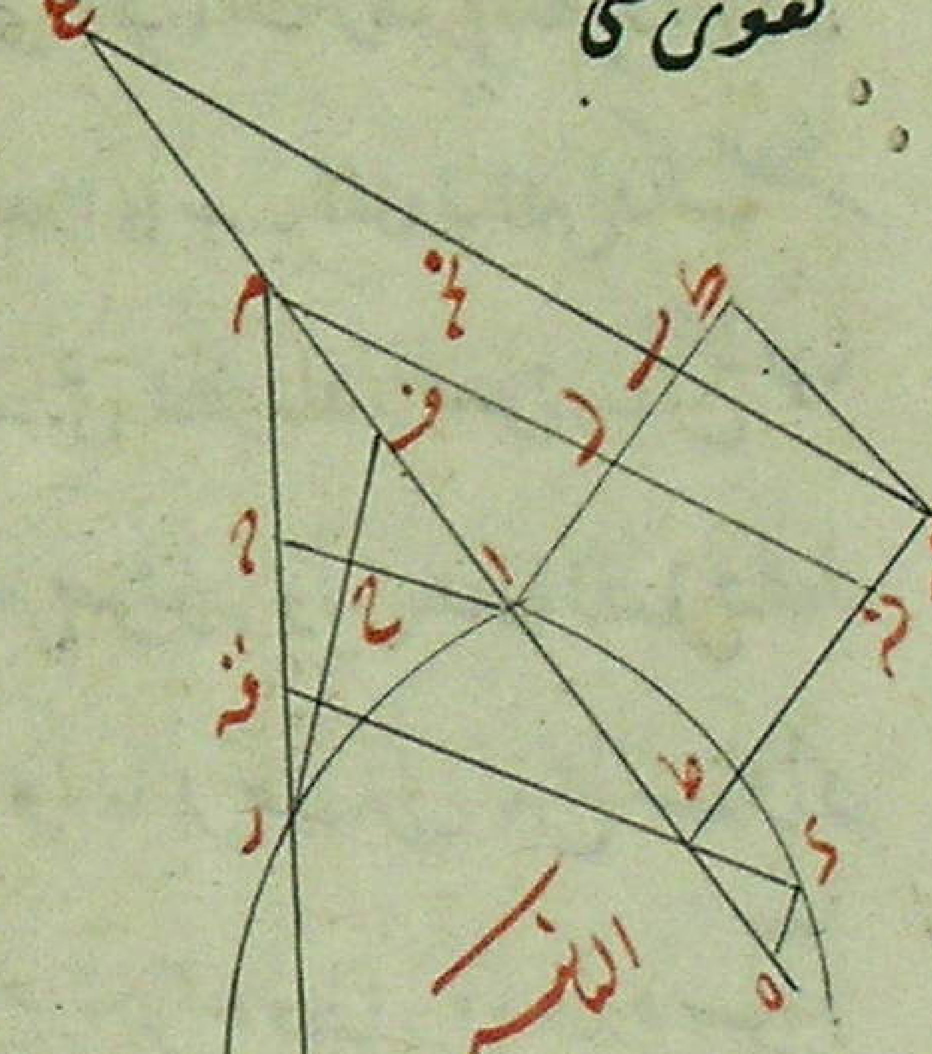


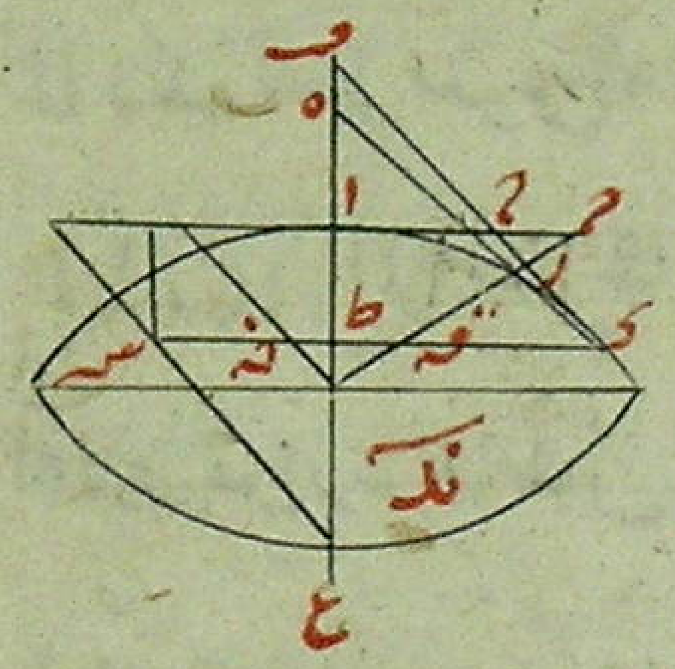


ويستعمل البرهان المذكور ولنضع له في

سائر اقطار الناقص سائر احجام المحور نصف القطر العام

يقوى على ضرب المماثل في المنفصل





مربع اللازم الى المحدود في

في المماثل كنسبة السهم فلنكن خط اب زائدا او ناقصا واخرج دك

مماسا والى ده القطر العام وبح موازيا لطا المماثل

فبح اللازم ونفصلان من القطر العام كح وهو المحدود

ونفصل ه ط يقوى على ربع سطح اط في ه ط وهو نصف العام

يقوى على طح المماثل في طك المنفصل ولان مربع بح

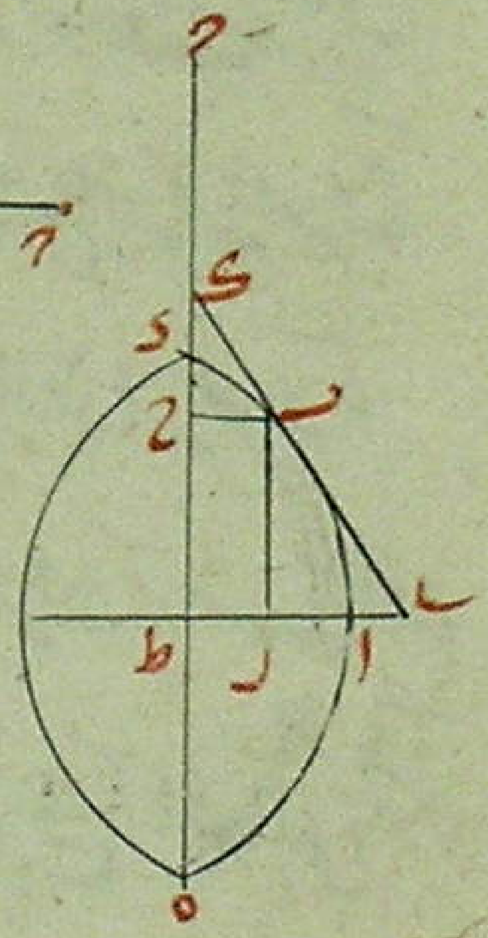
الى كح في طح كنسبة السهم فلان طك في دك المماثل الى مربع

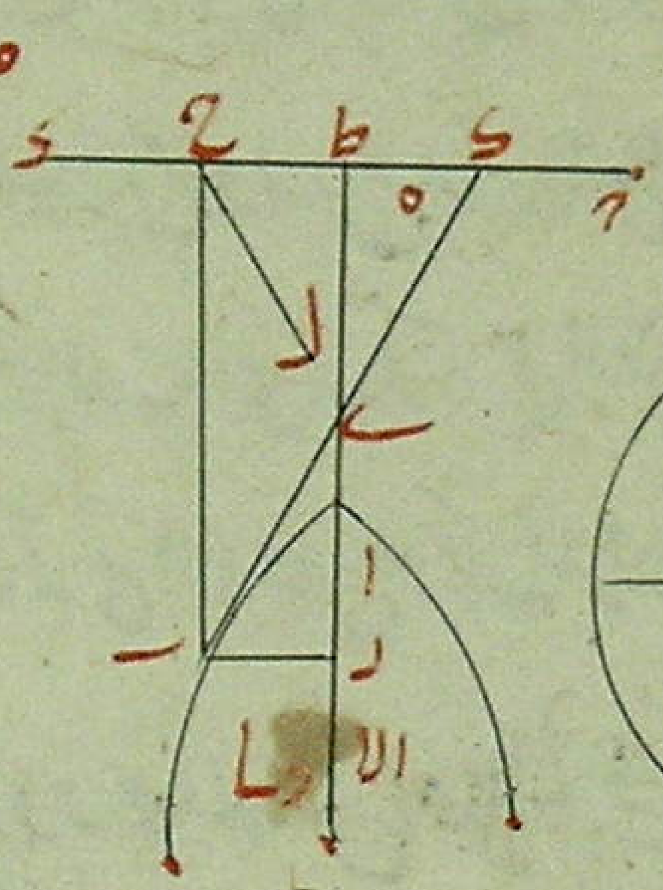
بك القوى هو اعظم من دط الى ... اعنى طح ومن كح الى دب

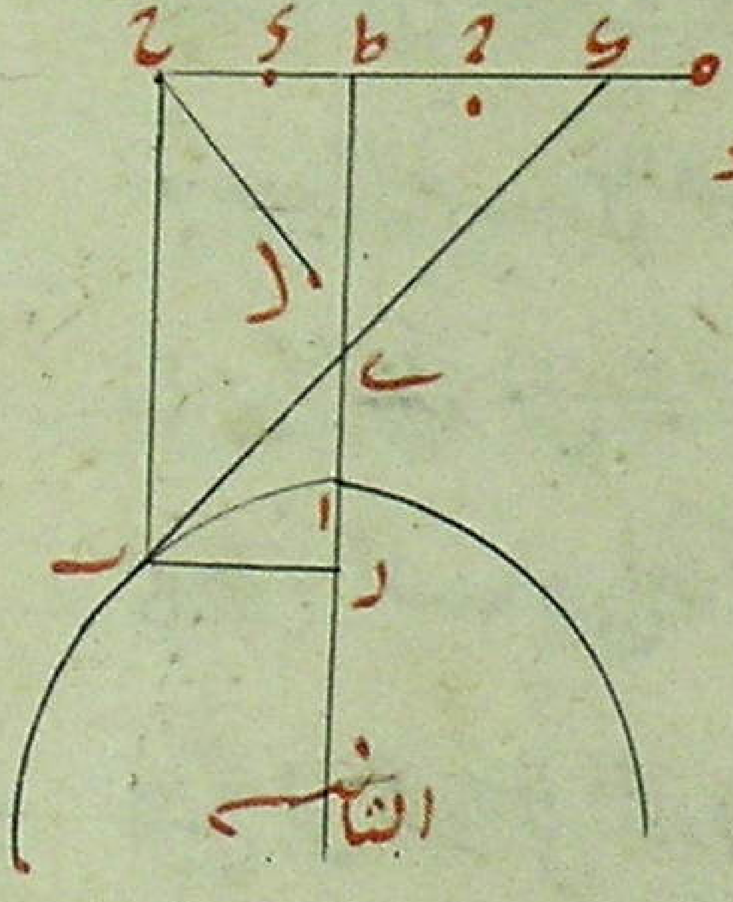
اعنى طك الى طك وطك في دك الى ... اعنى ... السهم

كنسبة طك المتعلق في طك المنفصل المساوى لمربع طا الى طح

في طك ولان ه ط نصف العام يقوى على ربع سطح اا المماثل







مربع اط الى مربع السهم اعنى مربع طه كنسبة السهم مربع طا الى مربع طه

لكن مربع طا الى طح في طك مثل طه بقوة عا طح في طك ولان

طز الى طك كنسبة زح الى كح يكون طز في زك الى مربع

الى من كنسبة السهم مؤلفة من حز الى طح ومن زح الى كح

مربع زح الى طح في كح مؤلفة من [illegible] النسبتين بعينهما في

كنسبة السهم فلذلك [illegible] العام [illegible] بنسبة [illegible] كح الى المثل

كح كنسبة المجموع الى المثل اعنى كطز الى كه في الظل وكه

الى كز في الناقص فيجعل كح كه كز في الظل وكذلك

ح الناقص فلان [illegible] طه اللذين هما نصفا العام كطح في كط

يكون ط الى طح كنسبة كط الى طه فكط الى زح كه ط

لان كه في الظل والى كز في الناقص وضعف المعد مثل

لم يفصل السهم في الصورتين كلا وليس [illegible] في الثانية [illegible]

الى زح كه كز الى كح المساوي لكه في الظل وكه

الى كح المساوي لكز في الناقص وذلك المراد ثم تبين اللازم

كنسبة الى العرضي المحدود والمقابل اي الى طح المقابل او كح

ظ كه كز

المحدود

٢٠

المحدود ولكن [illegible] طح مؤلفة من نسبة كاح [illegible] الى الله اعنى زح ومن

نسبة ما يليها اعنى نسبة اط فيجعل زح في لح ع كح في طح

فزح الى كح كطح الى لح ونجعل زح الى طح مؤلفة

من زح الى لح لكن مربع زح الى زح في لح المساوي لكح

في طح الذي هي كنسبة السهم ومن نسبة لح الى طح التي هي كح

الى زح فزح الى طح مؤلفة من كح الى زح ومن نسبة السهم

وذلك المراد كل خط مستقيم [illegible] يخرج من ملتقى مماس القطع

او [illegible] طل [illegible] من ا [illegible] المماس [illegible] اد الى نصف

وانطبها كذ من اد فانه يكون قطرا مائلا للزائد ومحاسا للناقص

وقائما للظل ولا فلذلك القطر [illegible] وتصل اه فقطر القطع

ولكن [illegible] ويخرج [illegible] طك موازي اد فلان قطره ك

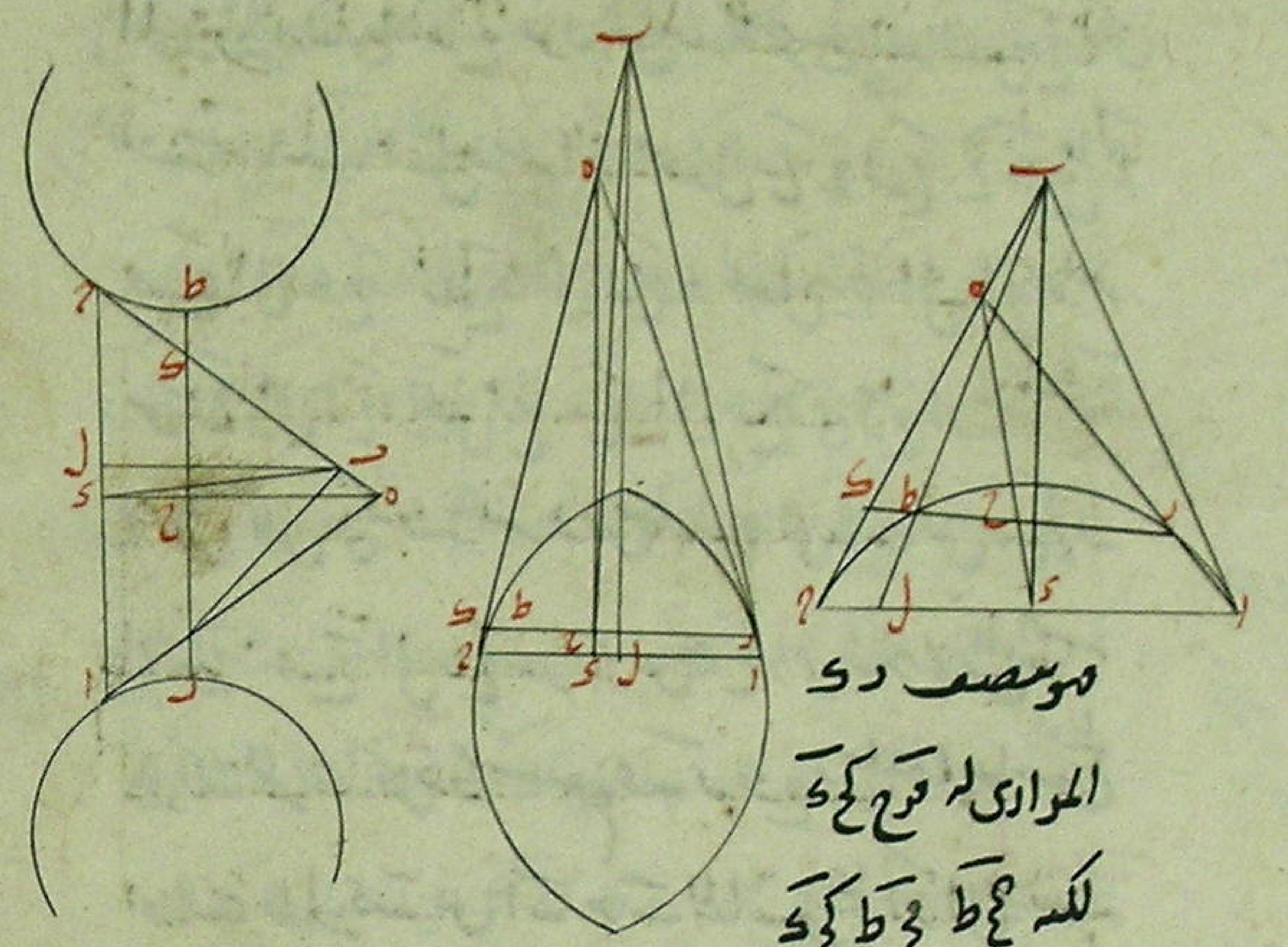
نصف اد فاح موازي القطر لان [illegible] في الظل ويوازي

القطع الخط الذي يماس القطع على طه و [illegible] طك موازيا

لذلك المماس والقطر نقطة ك منتصف رط

الموازي له [illegible] كح ط ولان ه ك في مثلث اهح نصف اه

قوله فانه يكون قطرا مائلا [illegible] للناقص [illegible] والقطر [illegible] [illegible] المعالة الثالثة

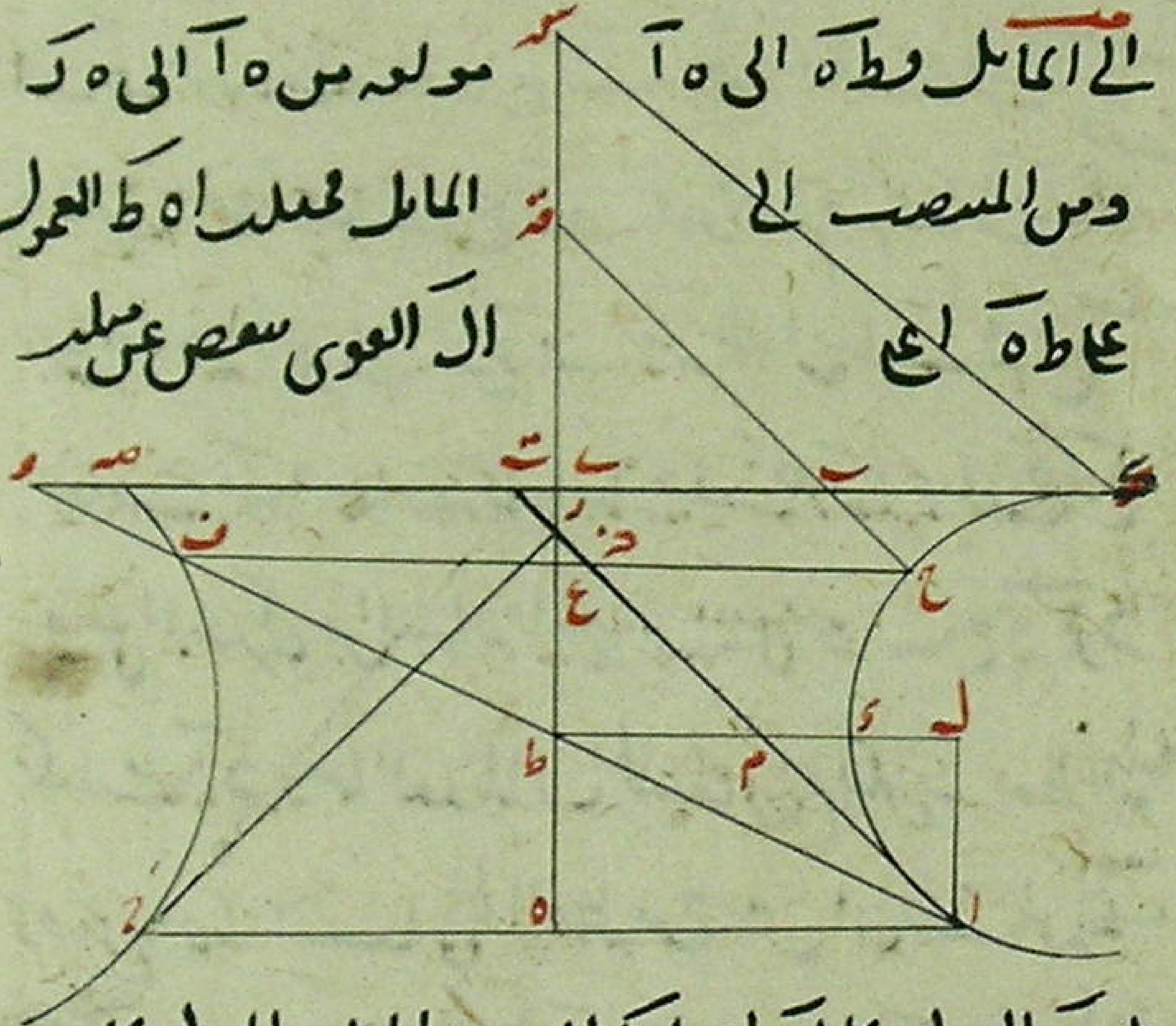


هو منصف د ك
الموازي لو فوح كح ك
لكنه ح ط ح ط ك ك

وذلك خلف لا يمكن وتبين ان القطر المار بنقطة الملتقى منصف
الوتر لك ذ القطر لقى اح ما ك ح والعكس ا ك ل ح
ب ل وط لكن ب ذ وط ب مركز القطع ما ب ح بقطعان
القطع لكنهما مماسان وهكذا خلف ما ك ل ح وذلك المراد
كل ولعدم تماس والمساوي في لواصل مماصلان بينهما بالوا
ومماصلان مماصلهما بمماصلهما ومماصلهما بمماو
والعمودان متساويان فلتماس اد ح د وقطع ح ص ه ا ك الظل

على ا ه وليكن وطه د المار بنقط ملتقا المماسين التي هي د ه المركز
ط ونصل اط ونخرج اه اللازم فمثلث اه د الكثير مماصل
مثلث اطه بوتر بالواقف ومهو مثلث اط د منحرج وط ل
يوازي اه ونهي الـ مثلان ال العوى الى اط المعلق اي
اط
ط
طه المائل الى اه اللازم مولعه من م ل الى ل ا اعم م ك
الى ط د اعني ه ا الى ه د لتساوي المثلثات ومن نسبة المنصف

الى المائل وطه الى ه ا مولعه من ه ا الى ه د
ومن المنصف الى المائل فمثلث اه ط المعمول
على طه اع ال العوى بعض عن مثلث



ا ه د المعمول على اه اع لك المعلق بالمثلث المعمول على نصف
المائل وهو ط ك السنة لمثلث اه د لكنه بعض عن مثلث اط د

اه ك مثلث ط
م

الواقع فالواقع يساوي ح لك المثلث المعمول على نصف المائل
ثم لتكن نقطة التولد ح ولنخرج منها منشيا ح ع ح ق بالمعادل
العظيم المار احدهما ا ع ق والمار ب ع ا ع ق ثم مثلث
ع ح ق المساوية لمثلث ع ط ق بينه لمثلث ا ط و
الواقع فلان ط ع له ع ق اعني ط ه الى ه ا مولفة من ا
الى ه ا اعني ع ح الى ع ق ومن المنتصف له الى المائل فان مثلث
ع ح ق بيد لمثلث ع ط ق بينه لمثلث نصف المائل على نصف
المائل نسبها مثلث ع ط ق هو اعظم من مثلث ا ط ر الواقع
هو مساو للمنحرف ا ر ع ق فهو فاصل مثلث ق ر ع فاصل
مثلث ح ق ا معا وهو فاصل مثلث ح ق ا على مثلث ح ر ع
ومثل المشترك من المساوية والمنحرف بين منحرف ح ق ر ق
لمثلث ا د و ومما العدلان المحلفان ثم لتكن ى نقطة التولد
ونخرج منها المستقيمان له العظيم فبين ان مثلث ى ك
المساوية لفاصل مثلث ط و ى بينه لمثلث ا ط ر وهو مساوي
منحرفه وهو اوى رت لمثلث ى ك مزيد على مثلث

ى رت

وبفاصل مثلث ط و ت آ ح

. ى ت د ى بفاصل لمثلث و ت ا معاوية لمثلث ت د ى فاصلو

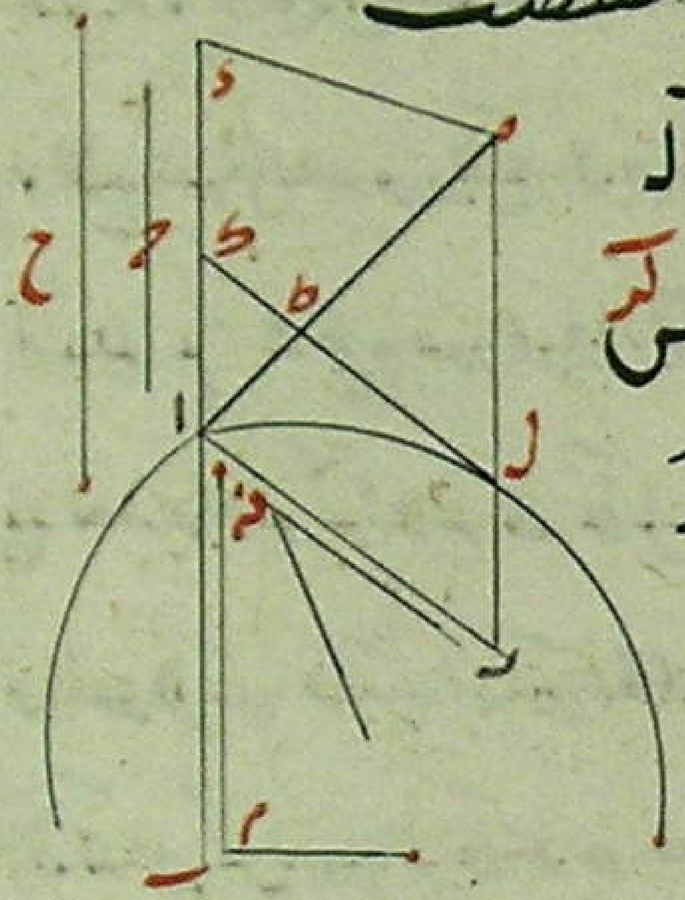
ب ح واوله ان منحرف ى د ق ى ك لمنحرف و ت ح
ومما العدلان المستعملان لان مثلث ى ك لمنحرف ا و ر ت
ومنحرف ح ق ر ق لمثلث ا د ق معا وهو منحرف
ح ق د ق مع منحرف م ق ر ى ولمثلث ى ك ى ومثل
مثلث ق ى للمشترك بين منحرف ق ى ق العدلان
المستعملان متساويين فذلك المراد كيف ما يجر سطح معروض
ما ع خط معروض ما بـ بسطح مستو معروض قطعا
مكان يكون تلك القطعة راسه وذلك اخط منه ولا قوما
تخط في القطع مع معروف انها نراوية معروضة لم مسطحه
انصافها ولتكن الزاوية اولا قائمة والقطع مكافيا فنخرج
ا ب حتى نصير ا ك اكثر من نصف ح ق ونجعل نسبة ا ك الى   كذا ظ
ك ه كنسبة ح الى ح ق ونعمل مثلث ا ك ه متساوي الساقين
ا ر ا ك في سطح ح ا ك قائما على السطح المعروض على زوايا
قائمة وذلك ممكن لان ا ك ف اعظم من نصف ح ق وتتم متوازي

اي على مثلث ا ر ه متساوي الساقين [illegible]

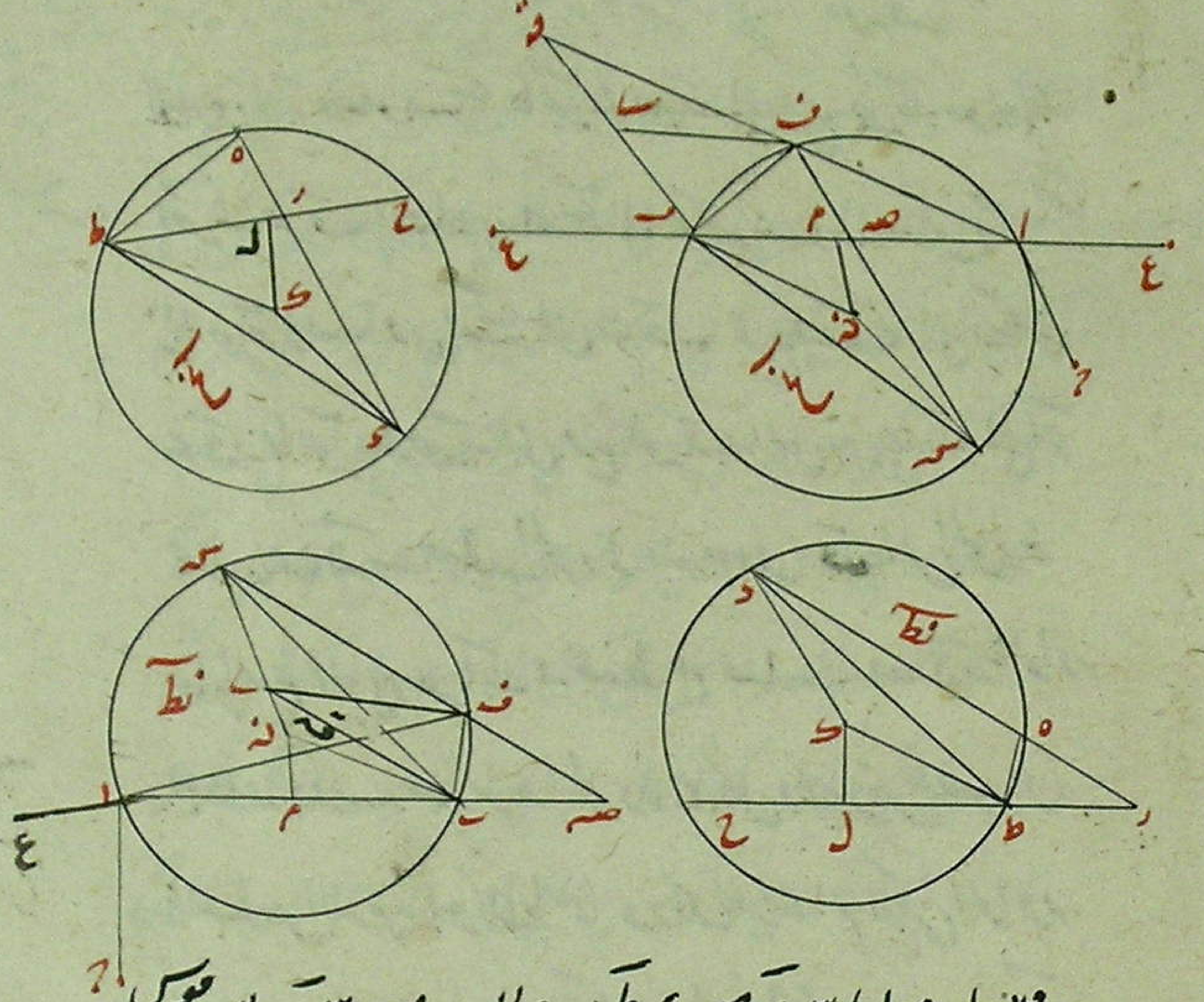
اصلاع اه ه د ملان ح الى اه كه ى اه اعع مربع كه المساوى
لا دالى مربع اه اعى اه ى ه د المساوى له و ح المنصب
المعروض فا فاجعلناه ر اس المخروط ونديرعلى ار دائره
معوم على سطح اه ر على زاويه قائمه لم فان كان سم قائمه
فالقطع يحدث عن مخروط قائم وان كان غير قائمه فيحدث عن
مخروط مائل سهمه يحيط مع قاعدته بزاويه كم والاقويا يحيط
مع مرورا بها بمثل زاويه م فان اه يكون مسقوت ذلك المخروط
والسطح المار بسهم اب القائم على مثلث اه ر يحدث في ذلك
المخروط قطعا مكافئا لان اب سهم القطع يوازى ه د ضلع مثلث
المخروط ولان ذلك السطح يقوم على مثلث المخروط وعلى قاعدته
على زوايا قائمه يكون قاعدة القطع عمودا على قاعدة المثلث المخروط
ويحيط مع سهم القطع بزاويه مساويه لم ويقوى على المضاف
المعمول على خط ح و ذلك المراد كز ثم لتكن الزاويه غير قائمه
كه ويجعل زاويه ه ا ك مثلها و اك نصف ح ونخرج عمود
كه على اه ونصف اه على ط ونخرج على اط ار ك طا عمود

٢٢

ركـ

• على اه كه ونجعل ار يقوى على ر ك ى ح ونعمل على سهم ار قطعا
مكافئا راسه ا والاعمده الخارجه من القطع الى سهم ار يقوى
على السطح المحيط به مرور ذلك العمود ومسقط ح فهذا القطع
نحن بينا لان ار يقوى على ح المسقط

ى ذلك المرور المساوى له ا
لان اط كط ه فاه مماس كز
ولان ك قائمه وكذا اه ى ماط
المأخوذ الى اك مرتبه نماى
الذى هو نصف ح المسقط لك اه
المماس فالخطوط الخارجه من القطع الى اب المواز به لاه
يقوى على المضاف الى مسقط ح ويحيط مع اب بزاويه مساويه
لطاك اعنى ح المفروضه وذلك المراد كح بين ان يحد
قطاعا زائدا او ناقصا من بسيط مخروط مفروض راسه من
سع العدد المحدود وسهمه سع ومسقطه اح والمائل او المنحى
اب ولتكن المماس اعظم من المسقط والاقويا الخارجه منه

الى سهم ب ع يحيط معه بزاوية قائمة فيحصل د ه ر المستقيم كم
مساو لـ ر الى ر ه كنسبة ا ب الى اج ونخرج على د ح ط يحيط
مع د ه بالزاوية المفروضة ونصل ر ط كم مساو ونصل
ب ط ط ه ونعمل على مثلث ب ط ه دائرة ومن الى مركزها ك
ونخرج منه الى منتصف ط ح عمود ك ل ونصل ك ط ك ر ثم ننصف
اب على م ونخرج منه عمودا على خط اب ومن ح خطا يحيط
مع اب بزاوية كزاوية ك ط ل يلقى العمود على ن وندير على ن
وبعد ن ب دائرة اب س قائمة على دائرة ابح ونعمل زاوية
ب ن س كزاوية ط ك ر ونصل ب س ونخرج من س خط
س ص يلقى اب على ص ويحيط معه بزاوية كزاوية ر ح ف هو
يلقى الدائرة مثلا على ف فأقول ان ب ص في ص ا
الى مربع ف ص كنسبة ا ب الى اج فنصل ب ف فلان الزوايا التي
عند ر مساوية للتي عند ف كل واحدة لنظيرتها يكون مثلثي
الزوايا متساوية من الدائرتين كل واحدة لنظيرتها فلذلك
زاوية ا ب س كـ ط ح وزاويتا ب ص ف ص متساويتين

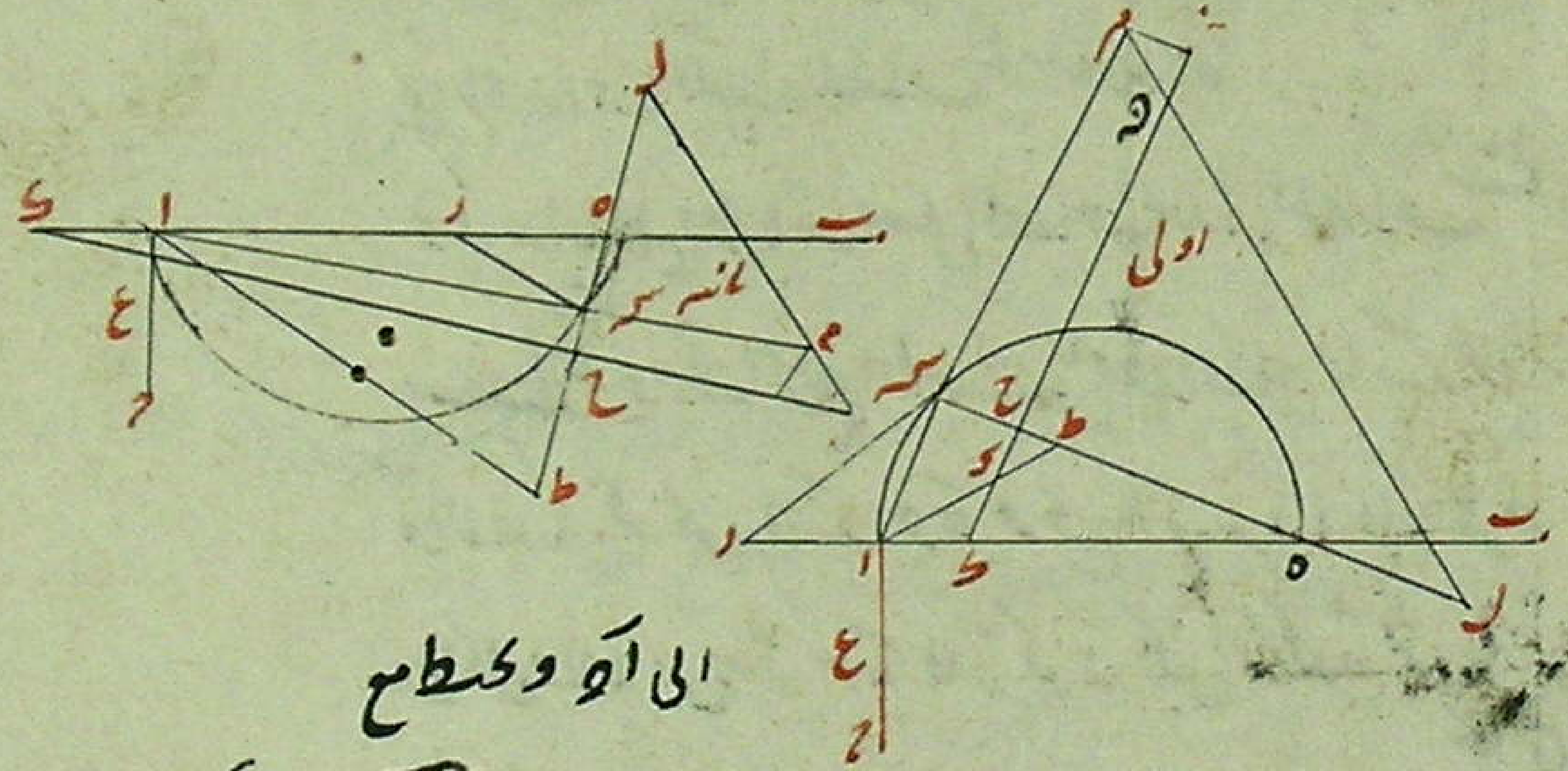


فيصير مثلثا ب س ص ر ط ر ولان قوس س ب مثل قوس
ر ط وزاوية ف كزاوية ه فـ ص ف ب مثل ر ه ط فنسبة
الى ص ب كـ د الى ر ط وب ص الى ص ف كـ ط د الى ر ه فبالمساواة
س ص الى ص ف كـ د ب الى ر ه المفروضة كنسبة ا ب الى اج
فـ س ص في ص ف المساوي لـ ا ص في ص ب الى مربع ص ف
كنسبة ا ب الى اج فاذا وجدنا ذلك فنخرج من ب خطا موازيا
لـ س ف ويلقى خطا يمر بـ ف على ق ونخرج من ف الى خطا

نظ
مسئلة

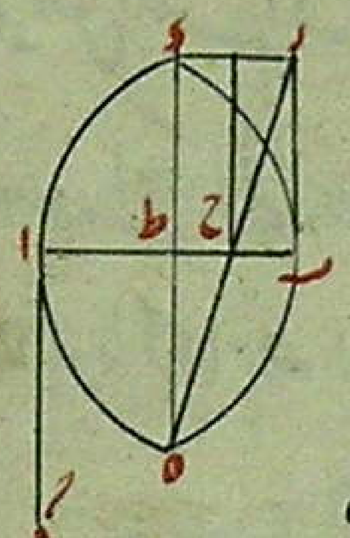
يعادى ان ويلوف ب فاخرج ب حه ن الى مربع ضه ك مولفه من
اضربنا حرف المساوى لضعف لام ب ه لسابه المثلث مع حه
لام حرف المساوى لضعف الى ب ف مربع ب الى ب ا
ب ه تمام ب حه الى مربع حه ف الذى هو تمام ن الى اح
مثلث ف ه ن مثلث المخروط فلو جعلنا قه راس المخروط
كان السطح الذى يمر بان ويحيط مع مثلث ف ه ن بالزاوية
القائمة تحدث عند مرند المخروط في كل واحد من الصورتين
القطعين اللذين اوردناهما وذلك المراد ثم لتكن الزاوية
غير قائمة ولنجعل زاوية ا ك مساوية لها ونصف ب ا
على ه ونصف دائرة ه ب ا ونخرج ب ن موازيا لا ط على
ان يكون مربع ب ن الى ا ن هو ن ه تمام ن الى ا ب كما عملنا
ونصل ا ن ه ب ن ونجعل ح وسطا في النسبة بين ط ه ه ن
ونخرج ط ه كـ ح الى ك ونصف ا ب ح سطح م ح مساويا
لمربع ا ن على زاوية قائمة ونصل م ك ونعمل قطعا راسه ح
ومحوره ك ح ومسمته ح ح اما زائدا في الصورة الاولى او

ما فصل في العائدة ويوسط او مماسه ا ط فنصف ا ح على ع فلان
ا ح الى ا ب اعنى ا ع الى ا ه الذى نجعلها مولفه من ا ع
الى ا ط ومن ا ط الى ا ه نصف لمربع ب ن الى ا ن هى
ن ه الذى هى مولفه من ب ن الى د ا اعنى ن ا الى ا ك
لسابه المثلث ومن ب ن الى ن ه اعنى ا ط الى ا ه
ولكن النسبة المركبة من ا ع الى ا ط اعنى ا ح الى النصف الى
ضعف ا ط المماس كذا الماخوذ الى ا ك فرسه فلذلك يكون
لا لو با الخارجة الى ا ر يعود على المضافات المعدلة المقا



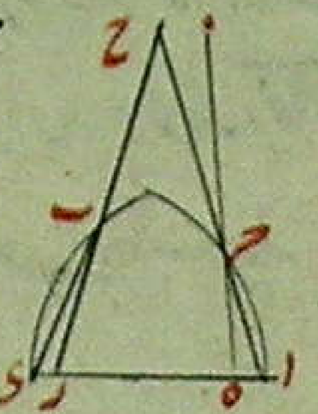
الى ا ح وتحطع
ان زاوية مثل الزاوية المعروضة وذلك المراد وان كان
ا ح هى الناقص اطول من ا ب تحعل ع ه وسطا في النسبة بين

اب اج و اب وسطا بين ده و خط اخ وليكن دم وليلتا صف
اب ده على ط على قوايم ونتمم متوازى اضلاع طر العايم الزوايا
فلان اج الى اب اعنى ده الى دم اعنى طه الى طح اعنى
مربع طه المساوى لمربع دط الى دط فى طح الذى هو سطح
دح فمربع ده الى مربع اب اعنى مربع دط الى مربع اط كنسبة
الى سطح دح فرسم حول قطر ده قطعا ناقصا

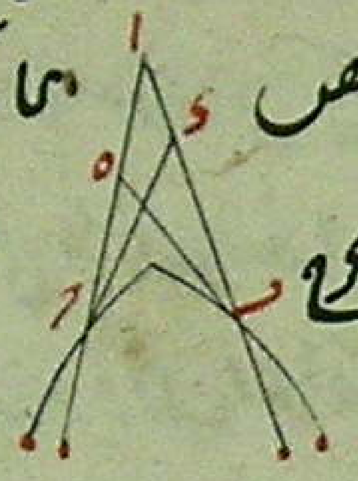


محوره اب ونصف دم المستقيم ولا محوه
الخارجة من القطع اما الى قطر ده نعوى
على المضاف المعدل المضاف الى مستقيم
دم واما الى قطر اب معلى المضاف المعدل المضاف الى
مستقيم اح وذلك المراد لِئلا ليس للقطع المكافى غير محور ان
والا فليكن له محور اب دح وخرج اح نه نقطتا فاه عمود
على كل واحد من اب دح فاذ كون لكن اه كده لان هو
نكافى
اب محوران وذلك خلف نه ح يريدان نجد محور قطع
مخرج قطر اب لقطع اب اى قطر كان ومن ب عمودا على ب

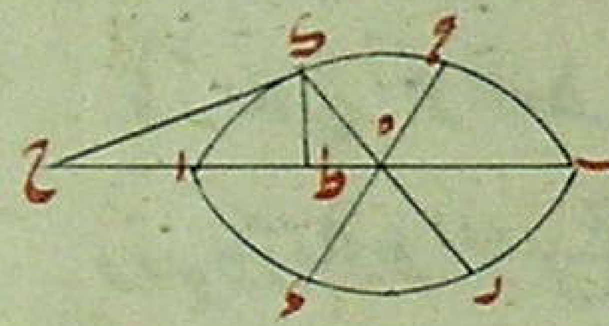
بسهم



بسهم الى القطع على ب فان كان اب محور فالمقصود والا
اب على ه ونخرج هح موازيا لب فهو محور لانه
موازى قطر اب وقد نصف اب الذى على قوايم
وذلك المراد لا يكون للقطع الزايد كبح محوران والا فليكن له د ا
ولنخرج من ب د مماسى ب ه ح د فيتقاطعان لكن كل واحد من
زاويتى اب ه ا د ح قائمة وذلك غير ممكن فليس للزايد محوران وذلك
المراد ليس للقطع الناقص غير محورين والا



فليكن اب حد كد ونخرج دح مماسا فيلتقى محور
اب على ح و ك ط عمودا على اب فلان
اب محور يكون طه فى طح الى مربع طك كنسبة الشكل ولان ب د
محور فمثلث كح ه قائم الزاوية و ك ط عمود فطح فى طه كمربع
ك ط فضلعا شكل القطع اذا متساويان فالقطع دايرة و قد فرض
ناقصا هذا خلف فليس للناقص



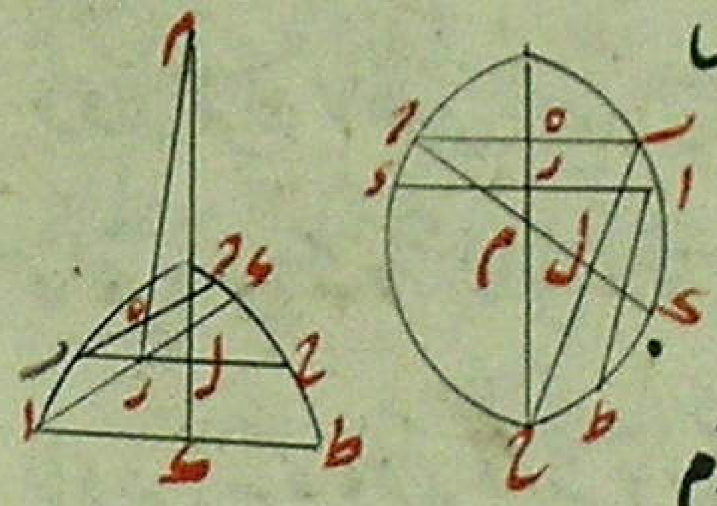
غير محورين الا القطر اب
مستقيمان فى القطع الناقص كح دب على غير المركز له والمركز ط فليس

قوله ونصف دم المستقيم الضلع القائم
مستقيم دم

الا مستقيما في كل واحد منها اب ه
اى وصورة ... خ

ساصعان والا فيجع طه الى اب من القطع فلان قطاب نصف
القطع ك ز ومولا مر بالمركز مالخط المماس على آ توازيه ولذلك توازي
ح ز تحرك توازي ك ز المعاطع له و ذلك خلف سرسد

ان نجد مركز القطع الزائد او الناقص
نما ب ح فيخرج منه موازيين اد



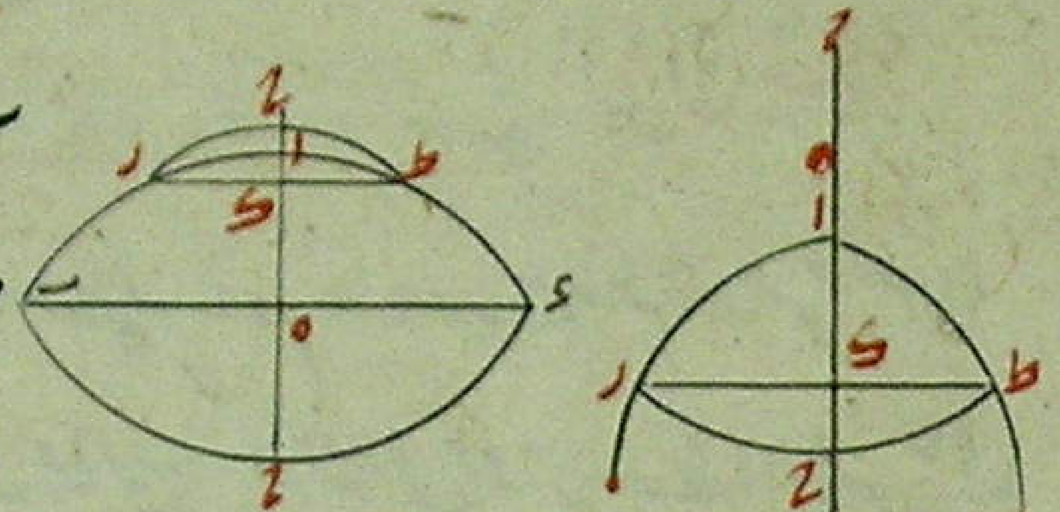
ب ح ونخرج على منتصفيهما ه م
فهو وط ونخرج انصا موازيين ب ح اط ونخرج على منتصفهما
ك ل يلتقي ه م على م فهو انصا وطن ولان م ملتقى
القطرين فهو مركز وذلك المراد كيف نجد محوري قطع
اب ح ز الناقص او ا ط ز الزائد فنجد مهما مركزه ونديره
على ط وسعة ط قطعة دائرة ط ح ك ونصل ط ك ونصفه
على ك ونخرج عليه ح ح وعلى ه من الناقص ز ه ب توازي
ط ز فلان اح العطر قد نصف القطع خطا لا مر بالمركز
ومنوط ز ماخط المماس على آ توازي ط ز فهو عمود على اح
فاح محور ولان ز ب من الناقص توازي ط ز فهو نصف

محمود صح

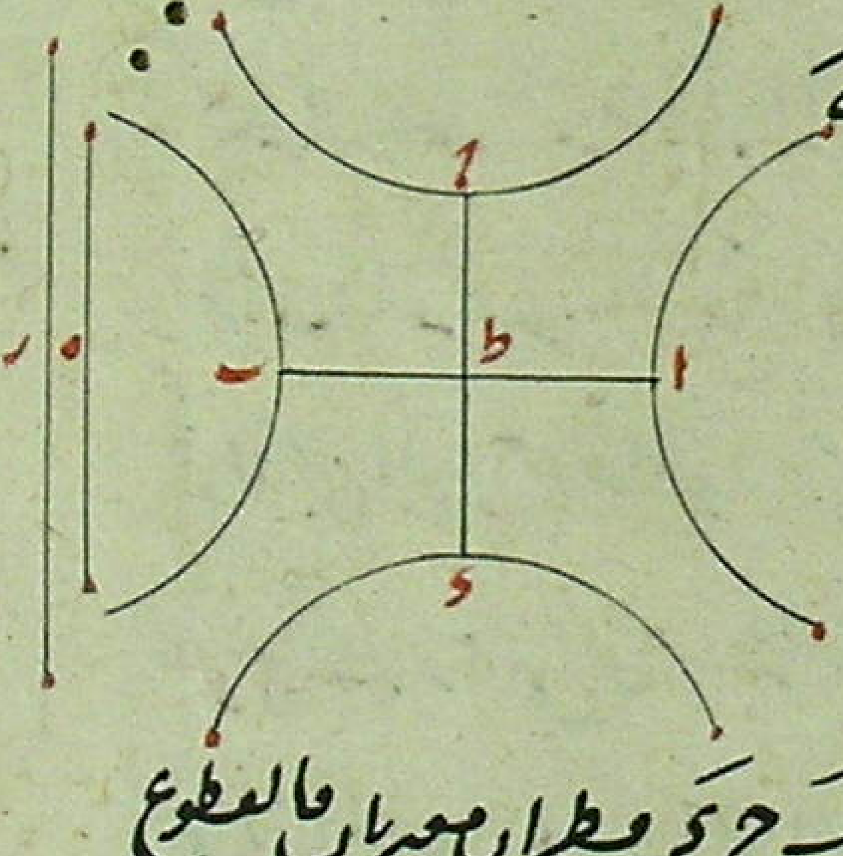
الخطوط

٢٧

الخطوط الموازية لخا على ز وايا قائمة فتب ذ ادن محور وذلك المراد
سرسد ان نجد ظلا قطعا احد



قطعي مخروطين نما ب
ورأساه عند ط ف
ذلك الخط ولا فوها الخارجة في كل واحد من رأسيه تعوي على المتقابل
المعدلة المساوية الى الخط لا ح ك ه فيرسم على اوب قطعين زائدين
يكون اب مائلهما وه منتصفها كما ذكرنا فنجد المطلوب لان منتصف
رأس الظلال مشترك والمائل واحد كيف نرسم على اظلا
قطعي مخروطين متقابلين نما ب ح ز قطعا معينة فنجعل
ك ا ه ك نخرج الى ه ونخرج الى اب نما ب الى ز ونعمل على
اب ظلا مائلة اب ومنتصفه



وعلى ح ز ظلا ح ز مائلة ور
منتصفه فنجد ما اردناه لان
ح ز وسط من اب ومنتصفه
فهو يعوي على سطح ظل ح ز وما ب ح ز قطران معينان في القطوع

اب وكذلك
اب يعوي على
سطح ظل م

التي على اطرافها قطوع معروفة وذلك ما اردنا ان نبين تمت المقالة الاولى

المقالة الثانية

اذا ماس قطعا زائدا خط مستقيم ينصف سطح المماس ويوازي
كل واحد من نصفيه ربع سطح الشكل الذي سطح المماس فاني
اسمي كل واحد من نصفيه المعدين واذا اخرج من المركز خطان
مستقيمان يمران بطرفي المعدين اسميهما المحيطين بالقطع والزاوية
المحيط بها المحيطان اسميها زاوية الاحاطة واسمي قوس هذه الزاوية
قاعدة الاحاطة وكل خط مستقيم يصل بين راسي قطعين من القطوع المعروفة
سواء كان قطعي القطوع المتقابلة من المعروفة او ما بين كل واحد منها ولم
يلق الا راسي القطعين فاني اسميه التام فان كان موازيا لمماس ذلك
القطع فهو التام الموازي وان ماس القطع بلا وسط فهو التام المماس
وان قطعه فهو التام القاطع ويكون التام منسوبا الى القطر الموازي
له لا الى القطر القاطع له واسمي ما يقع من التام داخل القطع بلا وسط
الواسطة وما بين الواسطة والمحيطين من الجهتين اسميهما الوصلين
وما بين المحيطين وبين ذلك القطع اسميهما الموصلين وما يقع من التام

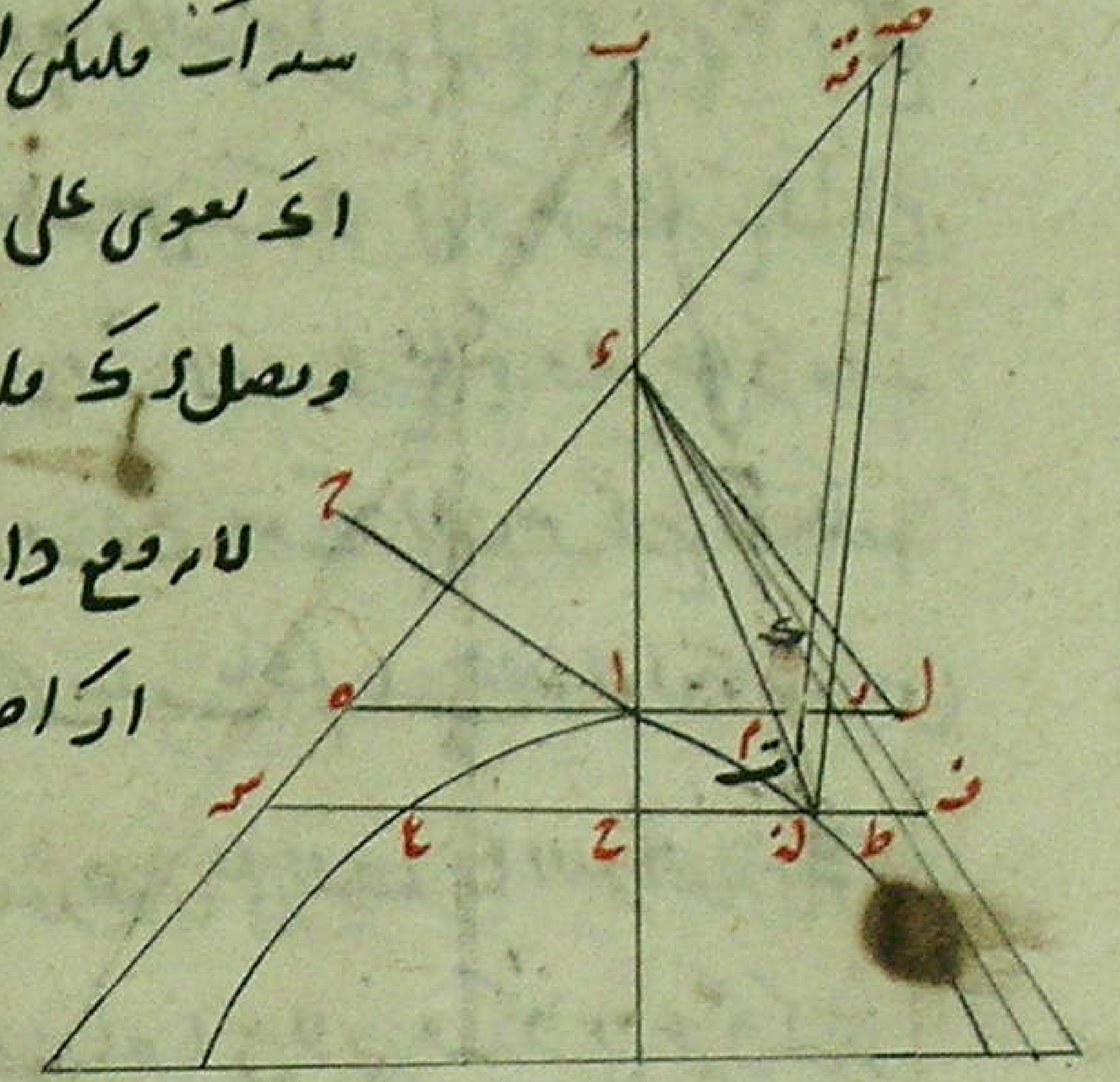
بين المحيطين ويسميها عدة للاحاطة اسميه بالاقسام الى الزاوية الموالية
لزاوية الوتر واسمي مجموع الواسطة واحد الوصلين التمم ومجموع
الوصل والموصل المركب ومجموع الوتر واحد الموصلين
اللاحق ومجموع الواسطة والمركب الفاصل وما زاد على التام
اذا امتدا اسميه الفضل ومجموع التام والفضل اسميه الفاصل
واذا انقسم الواسطة او الفاصل على نقطة سوى ما ذكرناها فاني
اسمي القسم الذي يلي الفضل من الفاصل او الوصل من الواسطة
الداني والذي في الطرف الاخر منها القاصي واذا ماس قطعا زائدا
خط مستقيم واخرج من نقطة التماس الى المحيطين بذلك القطع
خطان موازيان لهما فاني اسميهما الشريكين واذا اخرج من نقطة
اخرى على ذلك القطع خطان يصلان الى ذانك المحيطين وموازيان
للشريكين اسميهما التابعين واسمي سطح الشريكين القدوة وسطح
التابعين المقتدي وما يفصل فيما بين الشريكين من المحيطين
المنفصلين ويفصل فيما بين التابعين منهما المحدثين واسمي سطح المتعاليين
الثاني وسطح المحدثين التالي

المحيطان كدم ره لا يلتقيان

العطع كره اع الزايد اذا اوحا والقطع بلا نهايه والا فليلو
بكم عاد واه ام المعدان بعوى كل ولقد منها عاربع مسه
اه مصحح بعوى دح الى وطرح وبجعل اح بضد مسصف
اه فلان م ا المعد بعوى عاد اى اح عمرع ام الحعع
الحرع اى اعى ودع دح لما مرع كرح ماه المسصب ال اى
المامل الى من كمرع دح الى سح مى اح عمرع دح الى ودع
كمح كهو الى سح ى اح عمرع كح كسح مى اح وذلك
خلف هدم لا يلى القطع اذا اوحا وكذلك سر ح ده ولك
المراوت لا يحرح من اكر كد ولهل راو بر الاحاطه كرده
عا ان در احد المحيطين خط مستقيم لا يلى القطع والا فيحرح
لا يلى قطع دح فيحرح در دك الى ان يصيرا ما يع بلها
قاعده كالاحاطه كرا المعد ولكن وط مقدم الوصل اعظم
من ار ودسه السه اعظم من اه مقدم مى دسه اعظم
من ارح اه اعى مرع ار وسه الى مرع اى اعى ودع
فح الى مرع كح ماه الى اى الى مى كمرع دح الى سح

ع اج فعح الى كح ع العوه كمرع دح الى سح مى اح
ويلى القطر القطرين فد مى دسه الحرع كمرع
ار الى مرع ار لان فسر بصف عا ح وقسم على كه وار
بصف عا ك ويدوه اح مقدم فسه كمرع دا لكنه
فرض اعظم منه وذلك خلف فالحكم ثابت وهو المراد وهو وبين
منه و ان مرع المعد بعوى على الوصل فى السه المواربه لو
وان الوصلان مسا وبان لان فد مى سه دكمرع
اد وكذا سح مع ف كمرع اه المساوى لارحا الوصلان
مسا وبان وذلك المراد اذا ماس خط مستقيم بكاه قطعا
زايدا كره اع على ا حاد يلى المحيطين كدر ده من جهته
وينصف سعط المماس بماد ويعوى كل واحد من نصفيه بماد
عاربع سه المامل الى ارسعط المماس بماد لانه ان لم يلعه كر يقطع
منه اد يعوى عاربع سه اد المامل ويصل دى فلا يلى القطع
لكنه وقع داخل زاويه دره فهو يلقاه فلذلك خلف ولانه يلى
دروكذا سر انه يلى كره عاده وان لم يعوار عاربع سه

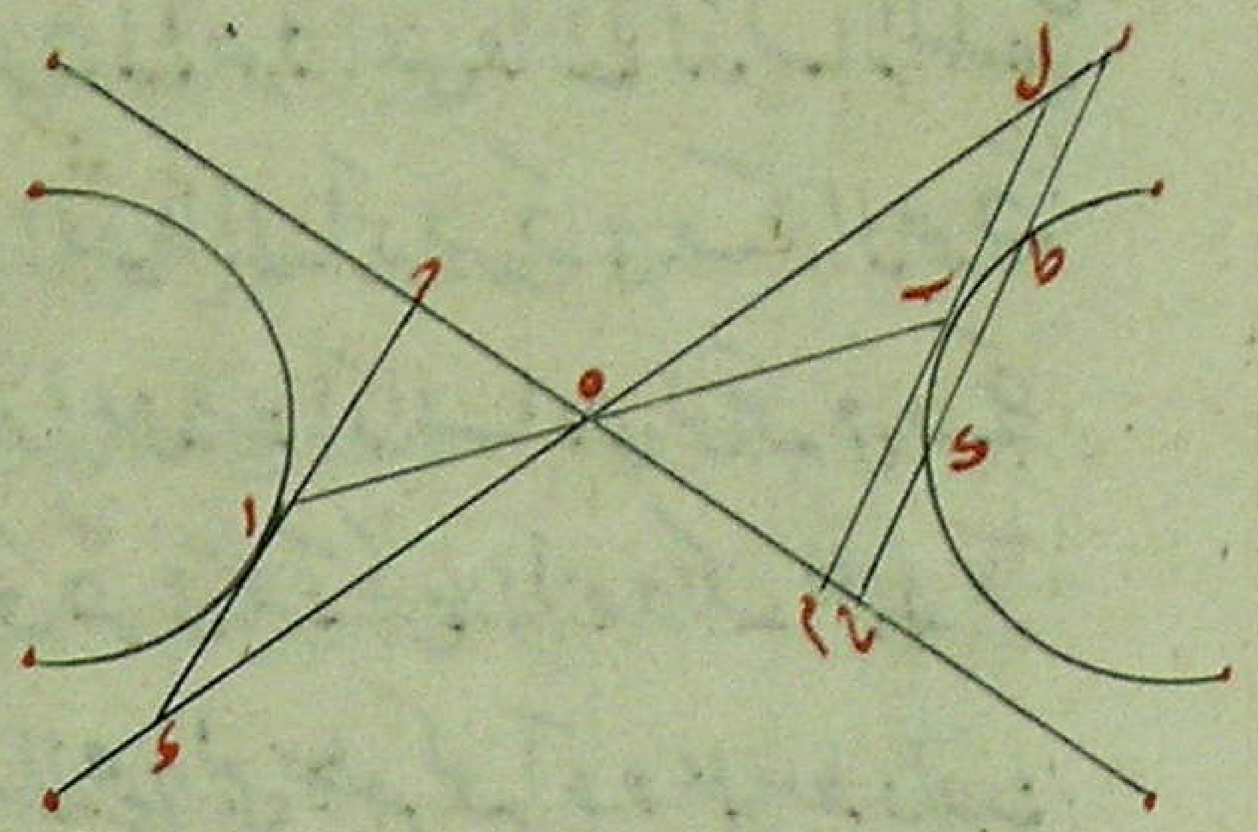
سهم اب فليكن اولا اعظم منه ونعمل مثلث
اك يقوى على ربع سهم اب المائل
ونصل دك فلا يلقى القطع لكنه يلقاه
لانه وقع داخل الزاوية م لكن
اك اصغر من المقعد ونزيد
فيه حتى يصير الـ
كالمقعد فيه ك



المحيط بالقطع وقد وقع دك بينه وبين القطع وغير ملاق له فلا
خلف ما دك يقوى على ربع سهم المائل لاب وكذا بين ان اه
ايضا يقوى على ربع السهم فاذن كما ان مقعد نصف زه با مقعد نصف
زه تا وبين ما قصدنا ا نصف المائل يقوى على اللاصق
الموصل الموازي له فنخرج زه الى ح ومن نقطة على القطع ونكن
د ح ح موازي لمائل اب ونخرج زا ونخرج زد الموالية للزاوية
زده فمعه دك ودلاك لانه موازية وحد لاحقة وقد وقوفا
فاقول ان ح ح ه ع د د كمربع از لان ه د هي ف د الى ح ح

ع د ذ مسلوم من ح د الى ح د اعنى ه ا الى اد لمشابهة المثلثين وس
ف د الى د د اعنى را الى اد مربع د ي ف د الى ح د
ع د د ماه هي اد اعنى مربع اد المساوي لمربع ه ي ف د
الى مربع د ا مضروب في د ر كمربع د ا وذلك المراد ط
الوتر كوه كا اذا اخرج لتقطع كره اع وعلى نقط ولقده
فخرج د ك الى ت على ان يكون د ت في ك ت كمربع د ا
ت على القطع والا نصل د ت ونخرج الى ان يلقى
القطع وليكن على ق ونخرج ح د موازي د ا مضروب في
د ر كمربع د ا المساوي لمربع ت في ك ت مضروب في د د
لا عظمي كون ت في ك ت لا صورتين هذا خلف فت
على القطع ولا يلقاه فت على اكثر منها لانه يوازي اد المائل
وذلك المراد ك كل خط مستقيم يصل بين المخطين كقسيه ويقطع
القطع وليكن على د فانه يلقى القطع على نقط واحدة اعني
مماس والا فليقطعه على د ع فيكون ف د كمربعه لكنه كمربع
فيه كمربع ع وذلك خلف فمع مربعه مماس وذلك المراد

المتعدد في
احدا راسي
ططا ما كاه
معوي على صرب
الوصل كطح



الكاسح الراس
ركوع الطلب صر

كطد فى المح
كطح

في اللمه كطد المواريس آل صحح قطات ولكم مماسا
لقطت عليه فنوارى حرك فسار مثلما ارة له
واه كه ت فاى كلت ولت معوي على طح من طد فاى
معوي عليه وصوالمرله العدده يساوى المعدى
والىال يساوى الناس ورابط كل مماسين لقطع نوارى
الخط الواصل بين ملتقاهما مع المحيطين ملتماس ه د قطع آ
عليه وملتقى المحيطين على ه د ونخرج سركل اح اط ومن نقطة
على القطع او على الاس من الطلل الى المحيطين مصه م كم
نواربان الشركين ولتماس سه د القطع على م وملتقى المحيطين
على سه د ونصل ام سه ده واقول ان اح في اط

كم د

كم كم من م حكه وان ه ت في دى المماثلين كسوت في د واليس
وان ام ه د سه د مساوار صحه على م كشه ح نوارى د
وملتقى المحيطين على ي د فلان م كه في م د الى م د في م
مولعه من م ح الى م د المساوى لاه الى اح لنوارى الخطوط
ومساره المثلثات ومن م د الى م حكه اعنى اد الى اط التي
موقعهما له آ في اد الى اح في اط فاه في اد الى م ح م
المساوى لح كاح في اط العدده الى م د في م حكه المعدى مقدمه
فهما متساويان ولان ه د ضعف ا كون د ضعف اح
ود ه ضعف اط فه ت في د اربعة اضعاف اح في اط
المساوى لم م في م حكه التي هي مثل ربع ود في سه فه
في د الساوى كه في سه العالى وراوية مشركة او مساويهم
فه ت الى سه كه الى د فه د نوارى سه د وع د
الى ده كع سه الى سه د لكره د الى اد نصفه كو سه الى سه م
مماثلا واه اد الى دع كسه م الى سه ع فام نوارى سه د
وذلك المراد من الحمسع كل خط سسع نحو داخل زاوية لا حاطه

كلك متوازيا ... لاخذ المخطوس ب ك ب ك ماته يلتقي

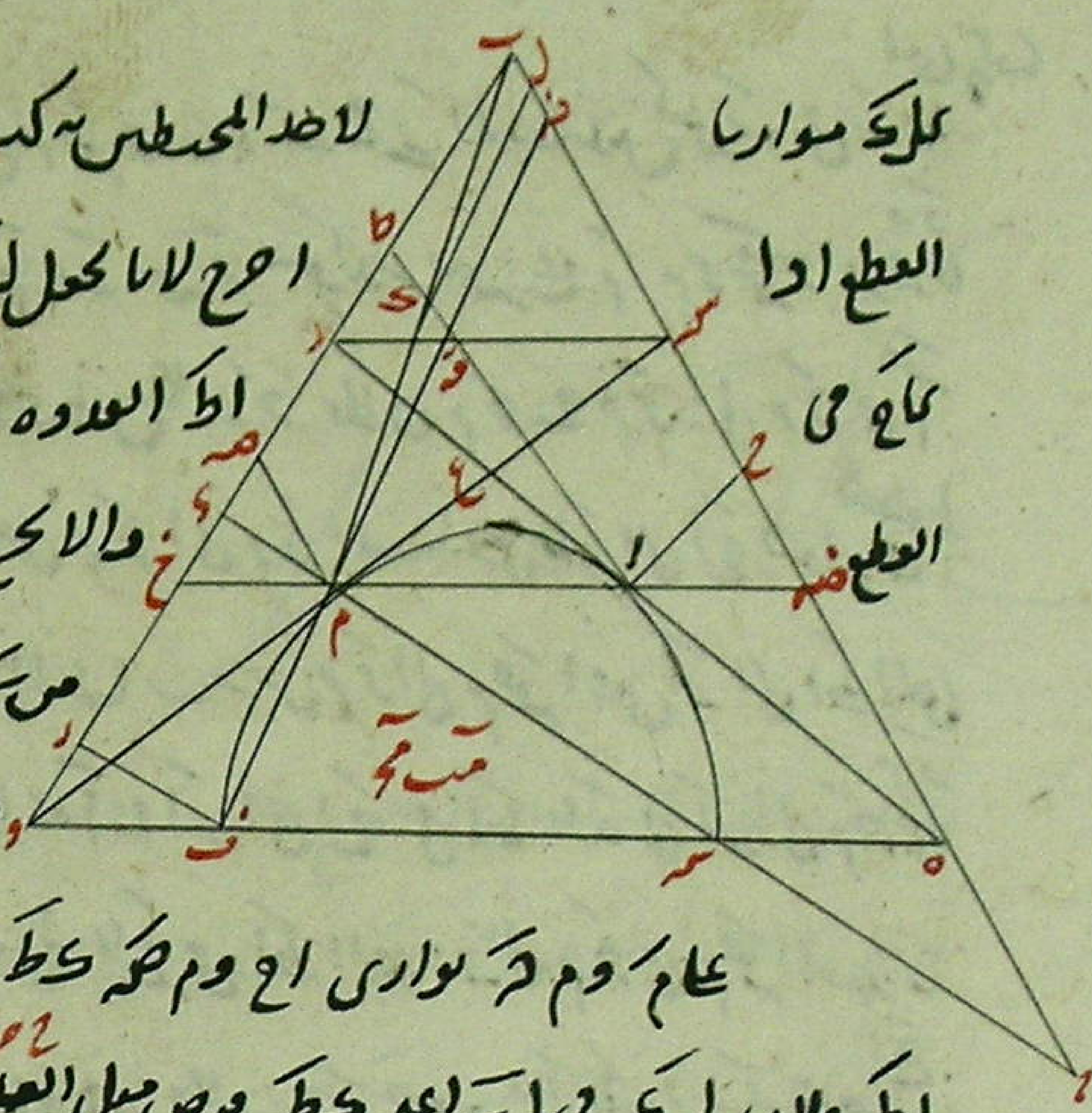
القطع اذا ... اخرج لانا نجعل ل ب ى ك

كاح ى ... اط العدوه ى ك على

القطع ض ... والا نخرج ب ك

من ب الى القطع

ولنلقه



عام و م ف ر موازي اح و م ح ك ط موازيان

اط فلان ل ك ى ا ب اع ك ط فرض مثل العدوه وكذا

م ف ى م ح ك يكون ل ك ى ك ط كالا فرض كم ف ى م ر

متوازيان وذلك خلف وك ع القطع وهو يقطعه على نقطة

واحدة والا فلنقطعه على م ق كم ف ق ونخرج ف ر

م ح ك موازيان طا ع ف ر ى ف ك المساوى للعدوه

كم ف ى م ح ك وذلك خلف ح وبين منه انه اذا قطع الزائد

خط مستقيم على نقطتين فانه يلقى المخطوس ب لان كل خط

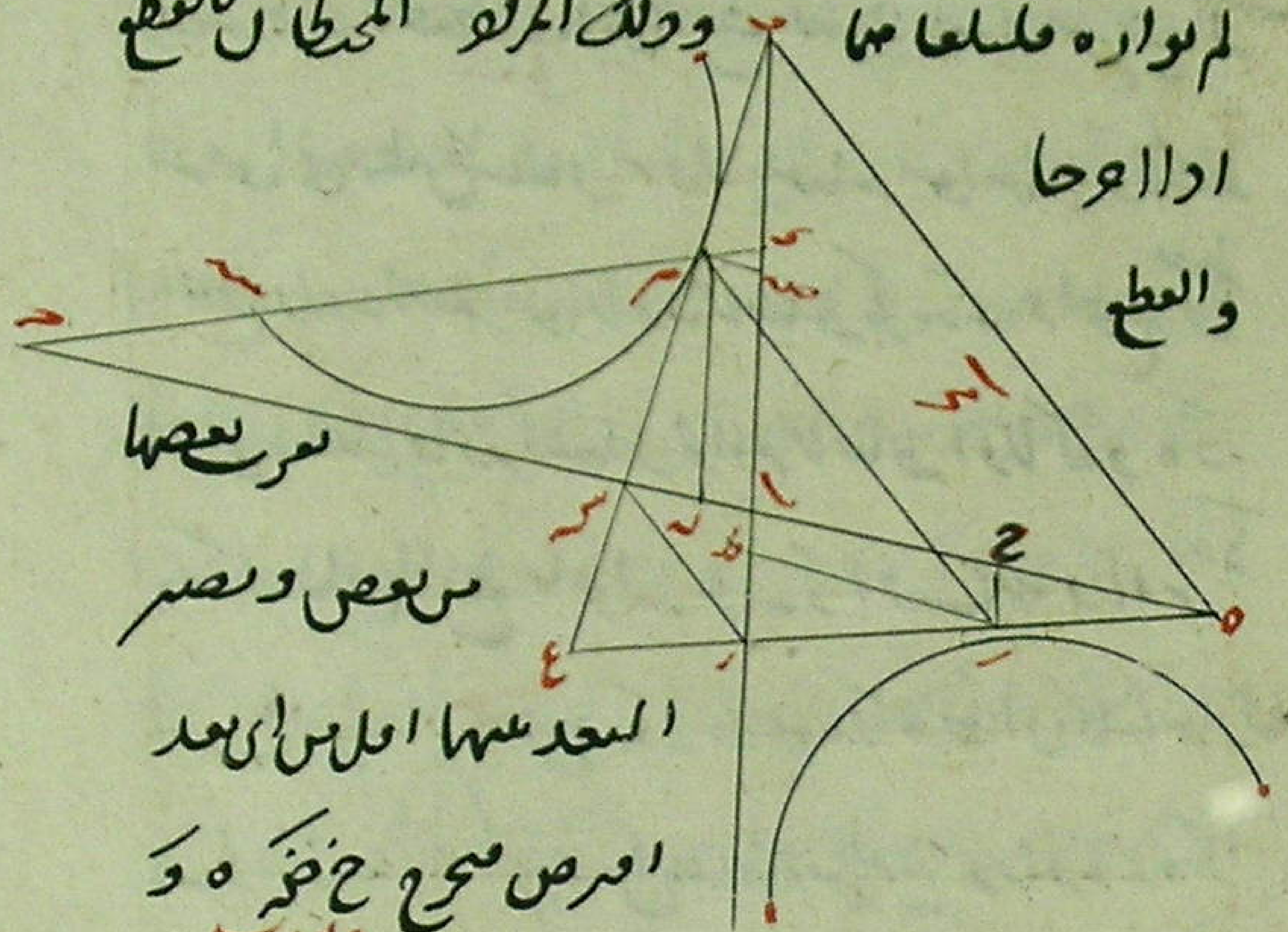
موازي لخط منها لا يقطع القطع الا على نقطة واحدة واذا

لم نواره

لم نواره فلنلقاهما ... وذلك المراد ... المحيطان بالقطع

اذا اخرجا

والقطع



نقرب بعضها

من بعض ويصير

البعد بينها اقل من اي بعد

افرض فنخرج ح خ ه و ك

قاعدي كاحاطه فلان ف ك و الوصل ع ف ك السهم كم خ

الوصل ع م خ ه السهم و ه ف اطول من م خ ه كم خ

اطول من ف و فخط ب ك صار اقرب الى القطع عند ف

منه عند م ثم نفرض بعده كذا اقول ان ب ك والقطع

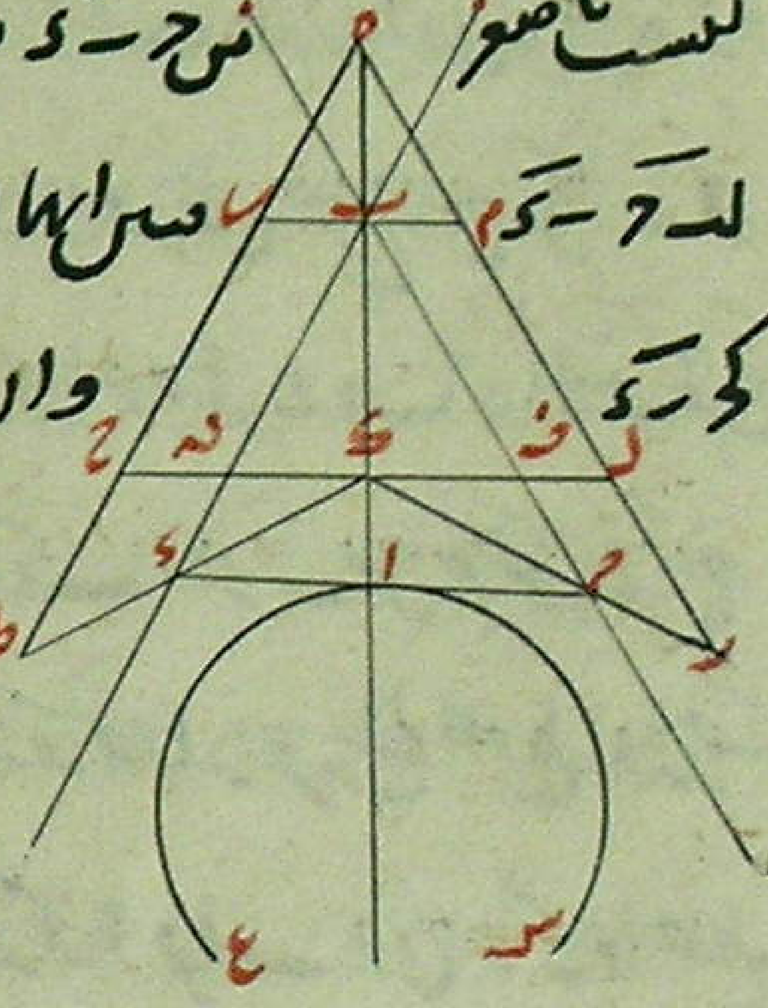
يقرب بعضها من بعض اذا اخرجا الى ان يصير البعد بينهما

اقل من بعد ف ر فنخرج ع ا ف ك هو موازي ب ك والمحيط

فهو يلقى القطع ولنلق ع ام ونخرج عليه قاعده خ م خ ه كم خ

اعني ف ر اعظم من ف و فقد صار الوصل اقل من ف ر

ودلك للزاوية المحيطتين بالقطع كـ ح ـ ى سواء كان اوسع
الله من اي خطين محيطان به ولا يلقيانه سواء ما ط ولا يحيط
بالقطع زاوية اصغر من زاوية كاحاطة كـ ح ـ ى وليخرج من نقطة
اخرى داخل الزاوية المقابلة لزاوية كاحاطة اولا كه و ه ى
ه ط محيطان بالقطع ما وله ح ـ ى او منها وزاوية ره ط
ليست باصغر من ح ـ ى فلان ه ى ه ط ان كانا موازيين
لـ ح ـ ى فليس اولها ابعد من القطع وزاوية ره ط
كـ ح ـ ى وان لم يكونا موازيين فيخرج من ه خطين
موازيين للمحيطين فان وقعا
داخل زاوية ره ط فما
ذكرنا من وان وقعا

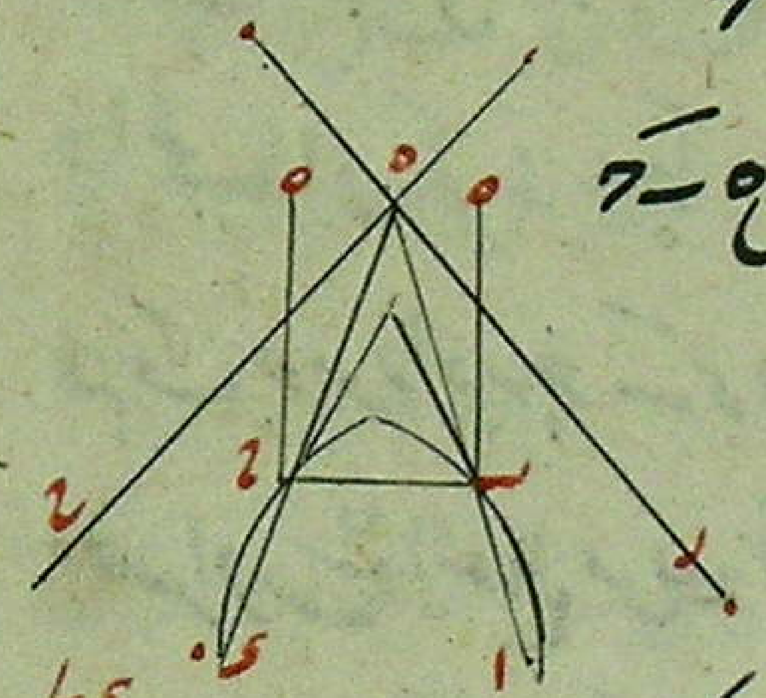


خارجين عنها فره ط يلقيان ح ـ ى ويوتران الزاوية
المقابلة للزاوية المحيطة فهما يلقيان القطع لكنهما لا يلقيانه
وذلك خلف فزاوية ره ط ليست باصغر من زاوية ح ـ ى
ثم لنكن النقطة في احدى الزاويتين المواليتين كـ ح وليخرج منها ط ح

لح

لح محيطان بالقطع ونبين بمثل ما بينا ان ى كان اقرب الى القطع
من ط ح سواء كان ط ح موازيا لـ ه ى او غير موازٍ له واما
لح فانا ننصف ما يوتر منه زاوية ح ـ ى ونصوف د على
ى ونصل ط ـ ى ونخرجه الى ان يلقى القطع ولنكن على ا ونخرج
عليه مماس و ى موازي لـ ح فلان ـ ح والقطع ادا اخرجا
والقطع يصير البعد بينهما اقل من اي بعد افرض فيصير اقل من
ا ى فهو يصير اقرب الى القطع من لـ ح لان اقرب الى القطع من
لـ ح الى القطع ى وقد بينا ان ـ ى اقرب من ط ح فزاوية لـ ح ط
ليست باصغر من زاوية ح ـ ى وان كان النقطة مثل ـ
والمحيطان كم ـ ط فبين ان ط ـ ابعد من ـ ى ويخرج
ه ف يوتر زاوية ح ـ ى ويوازي م ـ ونبين ان ـ ح ـ
يصير اقرب الى القطع من بعد ا ى فهو اقرب من بعد ا ـ ى
فقد بينا انه اقرب من ط ـ فزاوية م ـ ط ليست باصغر من زاوية
ح ـ ى وان كانت الزاوية داخل زاوية ح ـ ى كـ ى ط فبين انها
ليست باصغر من زاوية ح ـ ى لان ه ـ ط يقطعان ح ـ ى

وتقعان خارجتين لانهما ان كانا موازيين لما كانا يلقيان
القطع وقد فرضناهما غير ملاقيين للقطع وذلك خلف
فليس باقيتين اذا وذلك المراد ؛ كل خطين مستقيمين يماسان
د ر يتصلان من محيط احد المتقابلين كا ح ر قطعين
غير متصلين ولا متقاطعين كا ح ر فانهما يلتقيان خارج
القطع وداخل الزاوية المحيطة بالقطع كزه ح لانا نصل
ب ح و ب ح ه ح ه فهما في المكافي متوازيان لانهما يوازيان
المحور وفي الزائد يلتقيان عند المركز فان ح ر اذا اخرجا
من جهتي ب ح احاطا مع ب ح

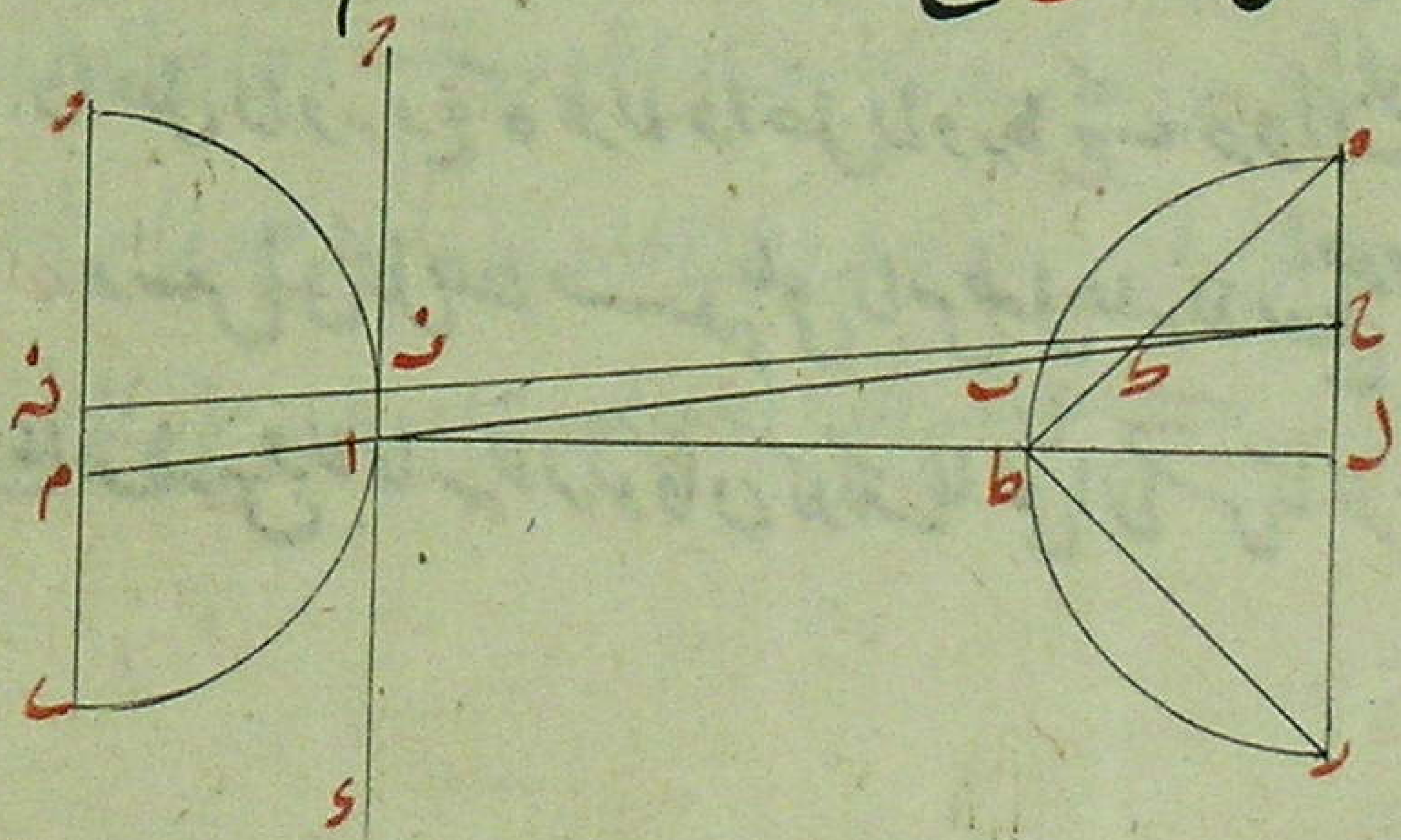


بزاويتين هما اصغر من زاويتي ه ب ح
ه ح ب لانهما يقطعان القطع
على نقطتين ويلتقيان
القطر من فان ح ر يلتقيان ويكون التقاؤهما في الزائد
داخل زاوية ب ه ح وذلك المراد ؛ اذا ماس نقطة راسي طل
كا خط مستقيم كاب او قطع على نقطتين فانه لا يلقى

الراس الاخر كم ر اذا اخرج لانا نخرج ر ط ه ب المحيطتين بالقطع

فانه يلقاهما
اذا اخرج
فيلقيها على
ه ر فه ر لا يقع داخل زاوية ب ح ط لانه يلزم منه ان
يقطع خط مستقيم خطا مستقيما على نقطتين وذلك خلف
فه ر لا يلقى قطع ح ر ل وكذا نبين ان كل خطين مستقيمين
يماسان راسي طل او يقطعانهما على نقطتين ويلتقيان
ان التقاءهما لا يكون واحد من الزاويتين المحيطتين براس داخل م
الطل لان الذي يلقى قطع ح ر على نقطتين لا يقع داخل
زاوية ه ح د وكذلك الذي يلقى قطع ا ب لا يقع داخل زاوية
ط ح ر فه ر ط ب اذا التقيا لا يكون لا يكون التقاؤهما
داخل زاوية د ح ه ولا داخل زاوية ط ح ب وذلك المراد
لط ونبين ان كل خط مستقيم يلقى راسي طل فانه لا يقطع احدهما
على نقطتين ولا يماسه لانه لو كان كذلك لما لقي الراس الاخر

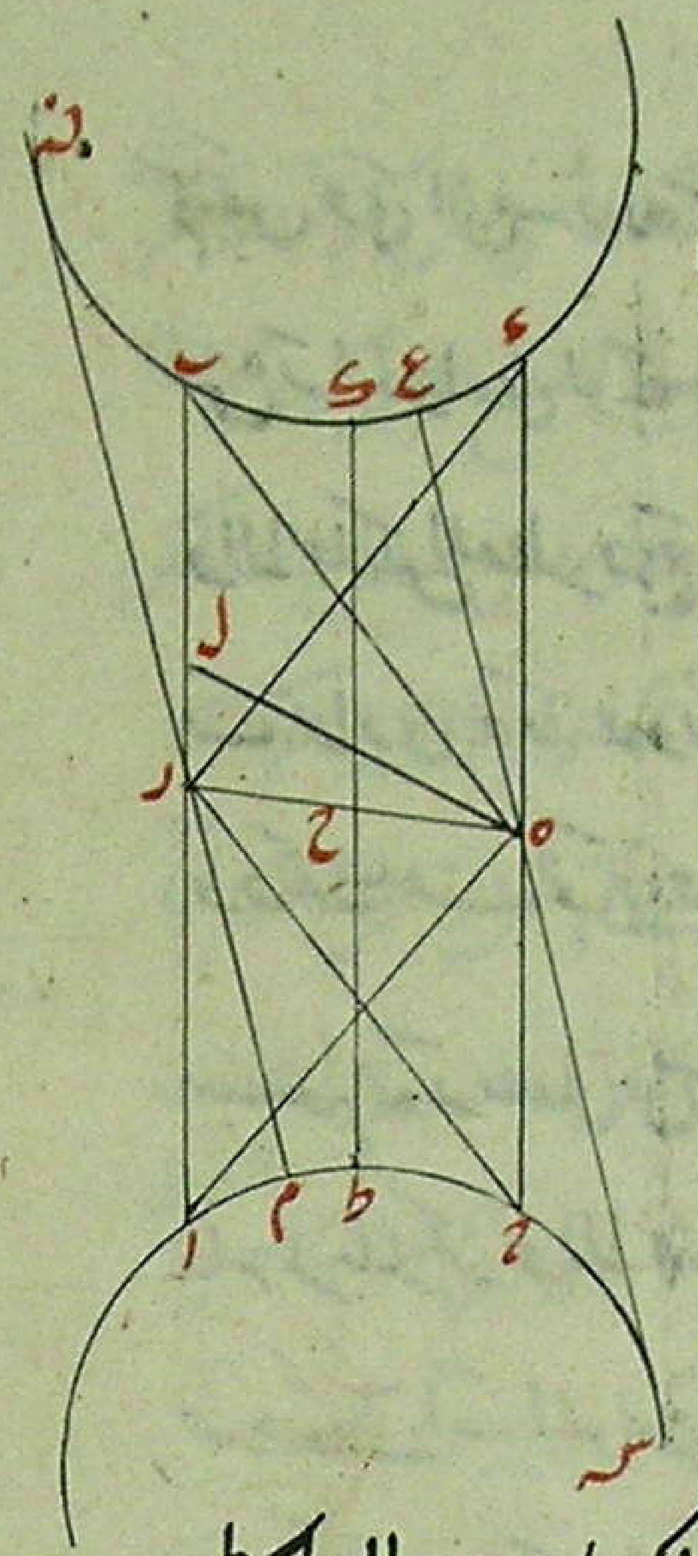
وذلك المراد اذا ماس ا ب م خط مستقيم كرة احد راسي قطع كو ا ب واخرج على
قطر المماس كما خط مستقيم كرح منتصف القطع لا خر كه ر خطا
مستقيما كه ر موازيا للمماس كرة د فانه قطر مايل للقطع والا فليكن
القطر ا ط ل فلان ال قطر فيكون ح د موازيا للخط المماس
على ط ه ر خط ترتيب فال منتصف ه ر فل ه ر كله لكن ر ح
فرض كه ح وذلك خلف فم ح قطر مايل ما وعكسه اذا انتصف
القطع الصادر اسي قطع خطا مستقيما فانه يوازي الخط المماس للقطع
لا خر على طرفه وذلك المايل لان ه د ان لم يوازه ح د فيخرج ه ط
موازيا له ه ط يوازي المماس على ... منتصفه ه د ك ط ك
ه ح فقد تساوى كرح ه ك ح في مثلث ر ه ط يوازي د ط
لكن ك ط يلقى ا ر لانه قطع القطع على نقطتين وذلك خلف فره
يوازي ح د اذا اخرج من منتصف خط مستقيم في احد راسي قطع



كم

يوازي المماس على ط
ه د ح

ثم من د ك الى منتصف خط مستقيم في الراس لا خر موازيا له كرح
من ه ر ا الموازي لو ب خط مستقيم كم ح فانه قطر القطع كما ب
والا فليكن القطر ف ح فلان ف ح منتصف ه ر فالخط المماس على
ف يوازي ه ر فهو يوازي و ب وه كره ب لكن وم كم ب
وذلك خلف فم ح قطر القطع وذلك المراد كل خط ح مد
مستقيم كه ر يصل بين منتصفي مماسين متوازيين لقطع كا ب ح د ك
فانه مر بالمركز والا فليمر ه ل ه فلان ه ل القطر منتصف ح د ك
منتصف ا ب الموازي له فال كل ب لكن ا ر فرض كره
فه ب كل ب وذلك خلف فه ر مر بالمركز وذلك المراد
مو اذا اخرج من طرفي قطر قطع كره د الى منتصف ... القطر
كما د ب خطان مستقيمان كح د ر د فانهما يماسان القطعين على
طرفي القطر اعني ح د فلان د ر مر بالمركز فليكن المركز ح
ونخرج عليه ط ك يوازي ا ب فلان ا ه مماس وان لا لزم ان يكون
ه ح المنفصل في ح المعادل يقوى على ربع سهم ك ط وح
ايضا مماس بعكس هذه العلم وكذا يبين ان د ر انه مماس القطع



وذلك المراد ح كل خطين مستقيمين
يماس م ق متصلان بين راسي ظل
ويتقاطعان على غير المركز
فليسا متساويين والا فلنتساويا
ولتكن المركز ه ونخرج عليه د ر
ثم ع موازيا لها ونصل ه د
فلان دح حح من مركزه
ونصنع م ق الموازي المماس
على د فالمماسان على د ع متوازيان لكنهما يلتقيان لان الخط
الواصل بين د ع لا يمر بالمركز وذلك خلف فاستقم ولا يتساويان
وهو المراد ح اذا وصل من طرفي خط مستقيم بين خطان
متساويان يحيطان ومن طرفه الثاني خطان اوان ساويا
كل ه د فان ضرب احدى معصولي الاول بالاخر في نامي جميع الخط
منه كح مع ضرب احدى معصولي الثاني كل ه في نفسه الثاني منه
مثل ضرب مجموع معصولي الاول والثاني ما في نامي جميع الخط منهما

يع كه فهو فا ما موازي الخط المماس على ع وكذا بين انه موازي صح

لان اق ه د سعص عن اق مي حب ماه في حه وحه في

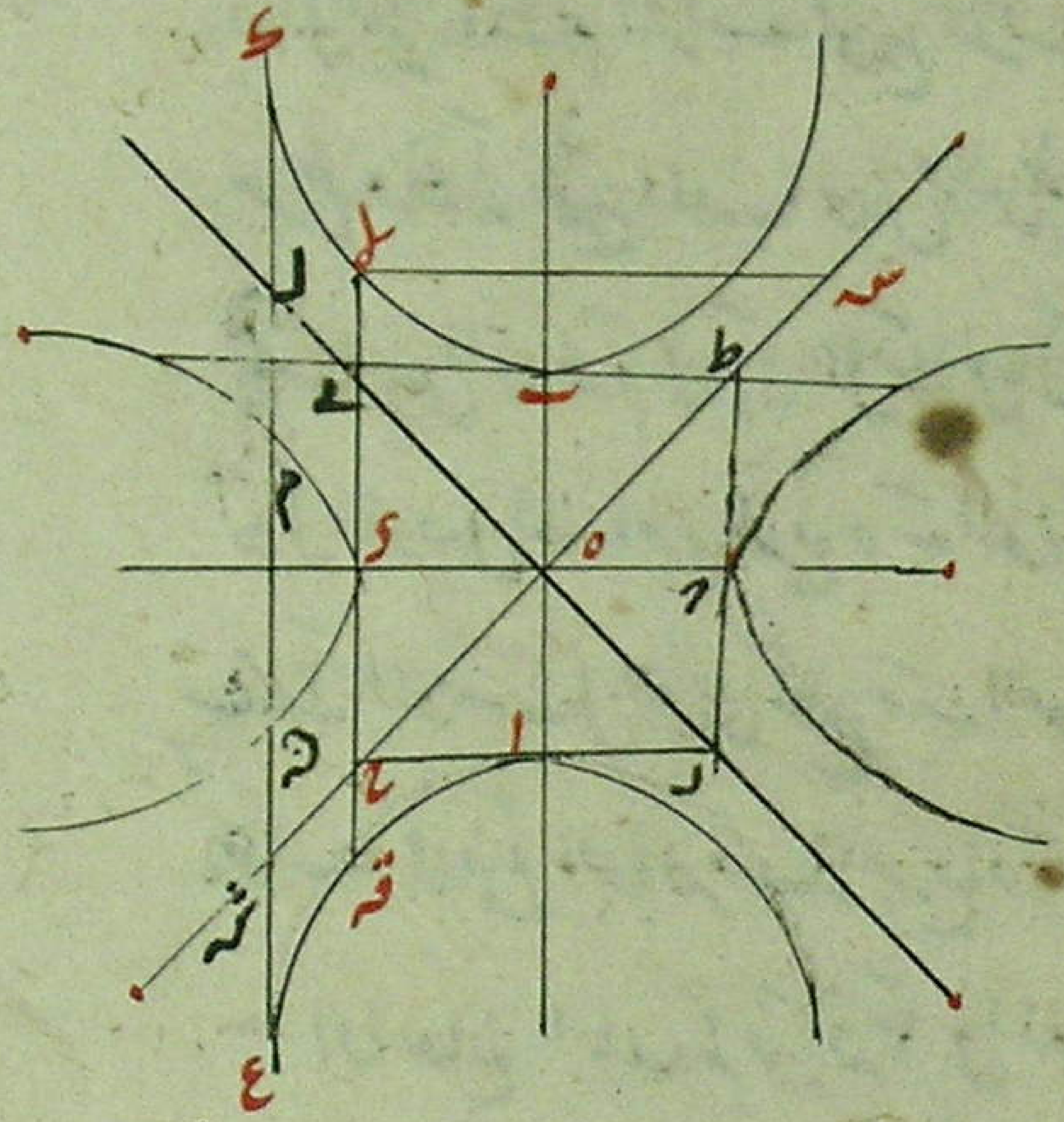
يزيد على ده في ه د كده
ه د ب المساوي لا ق في ده فيتقاصان احدهما مثل ما ده
متح احدهما بالاخر ليس ما ذكرنا فان عرض ان يكون اق في
كده في ه د كان اه في ه ب ضعف ده في ه د وليس
بمثل هذا البرهان انه اذا قسم ه د على ح كان اح في ح ب اعظم
من اه في ه ب به ح في ح د وذلك المراد المحيطان
كح سره اد مشترك في القطوع المقترنة بات د د بين كل قوس
وبين راسي كل ظل منها بمح ط د ح ح متوازيان اب وتماس
قطع اب على ط من اب العام قوس د ح فلان دح يماس
قطع ا على ط في مثل اب فهو موازي يوتث اب لكن ح د
موازي يوتث اب لان ح د قائم على اب وكل واحد من
ح د يعود على نقطه صاحبه لان القطوع معترنه ورا المتعلا
فاذا صار قوما على المنه ما رده متساويان متوازيان
ح ر ح يساوي ويوازي اه واه يعود على ربع سه د ح ح

قطع ح ى على ط ح ح ى المماس وط ح ح متوازيان ح ى وتماس م

قائم

ايضا مقوس عليه فهو احد المخطين لقطع ح لكنه مخط بقطع ا
فهو مخط مشترك بين قوسي اح وكذلك بين كل واحد من
ه ط ه ح ه ح انها مشترك بين كل قوسين لان مثلث د ا سه
مثل سه ه ح و ه ه مماه وه ح مماد وكذا ط ح مماح وه ح
ط ح مخطان مشتركان لقطعي ا ح الطبل وكذا بين انهما مشتركان
لقطعي ب ح الطبل فهما مشتركان في القطوع المتقابلة كه فقد بين ما ذكرنا
انه اذا التقى خطان مستقيمان مماسان قوسين من المتقابلة على
ط ح فانهما انما يلتقيان على المخط المشترك بينهما كو وبين ايضا
انه اذا ماس احد القطوع المتقابلة خط يلقى المخطين ويكون موازيا
لخط يخرج من المركز الى احد قوسيه ان قسطي يسمى ذلك الوتر المنقسم
بنقطة التماس ولمربع الخط الخارج من المركز نه كا قاعده كالاحاطه واحده
اذا امتد من جهتيه يلقى كل واحد من قوسي قطوع على نقطة
سواء لقي قطعه اولم يلقه كا وان كان مماسا لقطعه فانه ينصف
بنقطة التماس كب وان كان قطوعه على نقطتين فان المركبين منه
متساويان كو وضرب المركب منه في العاصر مثلا مربع نصف الحامل

الموازي لضلع ح ب فهو يوازي ده ح ه ب المخط بقطع ز اقول
انه اذا اخرج من جهتيه يلقى كل واحد من قطعي ا ب على نقطة
ولنقطه فان كان مماسا لقطع ز فان زه كد كا وان كان

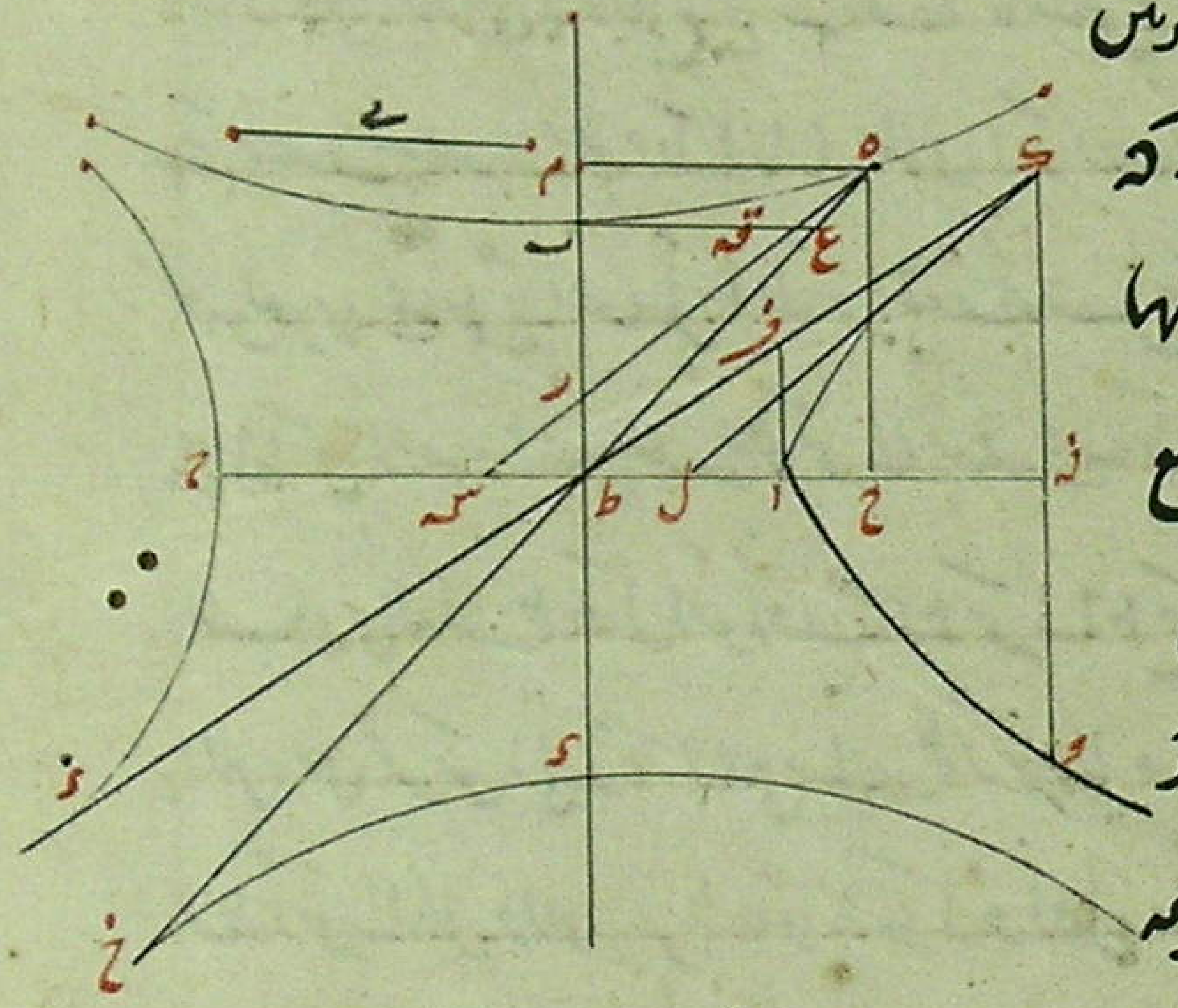


مقاطعا له على
نقطتين ك ي
مثل قطع ز
على م ن فاقول
ان زع لا كذلك
مساوي م ن
المركز وان
ع د ي ك ن مثلا مربع ه ب فلنلقه اولا لا ح ب على نقطة ن.
ح ب وترا لقطع ا فهو يلقاه على نقطة واحدة مثلث طب قه
كاثنا وكذا ح ب وتر لقطع ب فهو يلقاه على نقطة مثل سا
طب كاسبا وكذا بين ان الذي يلقى قطع ز على م ن يلقاهما على
ع ولان ه ب اللاخري ه ح الموصل مثل تج اه المساوي

لده العوى عاح كا اللاحق ے ىا ے الموصل ه ى ے فى قوح
لجمع ىه ه كح ى ے ىا ے ع ده مثل ے ى و ى ح كد ے لجمع
ىرق كمجمع ىرىاك وكوا ىس ے ى ع ان ى ك كع شه و ك م مدىس
اىه كه شه فكم المركب كمربع المركب كر ولان ى ع مصل
مطره ى ك شع المىا وىس ومىس طرى الىاى ك م شه كر
المساوىس فان كم فى م ع ىك ك فى ك ع اعى ى س اللاحق
ى ك الموصل المساوى لمربع ه ى الموازى له مع سه م التىمه
ے م ك الموصل الىى هى كمربع ه ىر العوى على ربع سىدىره فكم
المركب فى م ع العام فىلامربع ه ے ىصىب الىامل و ذلك المراد
ط اذا ىعاطع ىاماں كم خه ده ى فى القطوع المعىرىه فلىىقاطعان
ىىصعىس ىصعىس لاىا ىصل ه ے وىحرعلى ه قطر ى ح ىوازى م خه
وقطر ا ى ىوازى ه ى وىس لها لو ىا صىان ه ے
المىصف لخط ىوازى ح ى قوس وقطر ح ى ه ه ے ح ى وظ ان
معىرىان ىالخط المماس على ى ىوازى ه ے وىكون ايضا الخط
المماس على ى ىوازى ه ے فالمماسان على ى ے متوازيان لكنهما

بلسعتان

بلسعتان وذلك خلف فلىس ىىقاطع م خه ده ى احدهما كاح
ان اىصعىس ىں اذا مماس قوس من المعىرىه كان من ا ے ح ى
خطان مىسعىان كه ى ى ك ىوازى احدهما كه ى العظ
الثالث ىسطح التماس من كادل كه ط ىوازى المماس الا حركىكل
وان العظ الىارىں ىسطى التماس اعى ه ط ى ط قطران
معىرىان ىعوى كل واحد منهما على ىسه كا ح فىحح قطرى ا ع
ے ى المعىرىس
وه م ى ده
ىوىس لها
فلان مربع
ه م الى
ط م فى م ر
التى هى مولده
من ه م الى م ر ومربع كم الى م ظ كنسبة قطر ر الى لطا
الىى هى لخط ا الى منسه اعى ط ى فى د ك الى مربع ى ده المولده



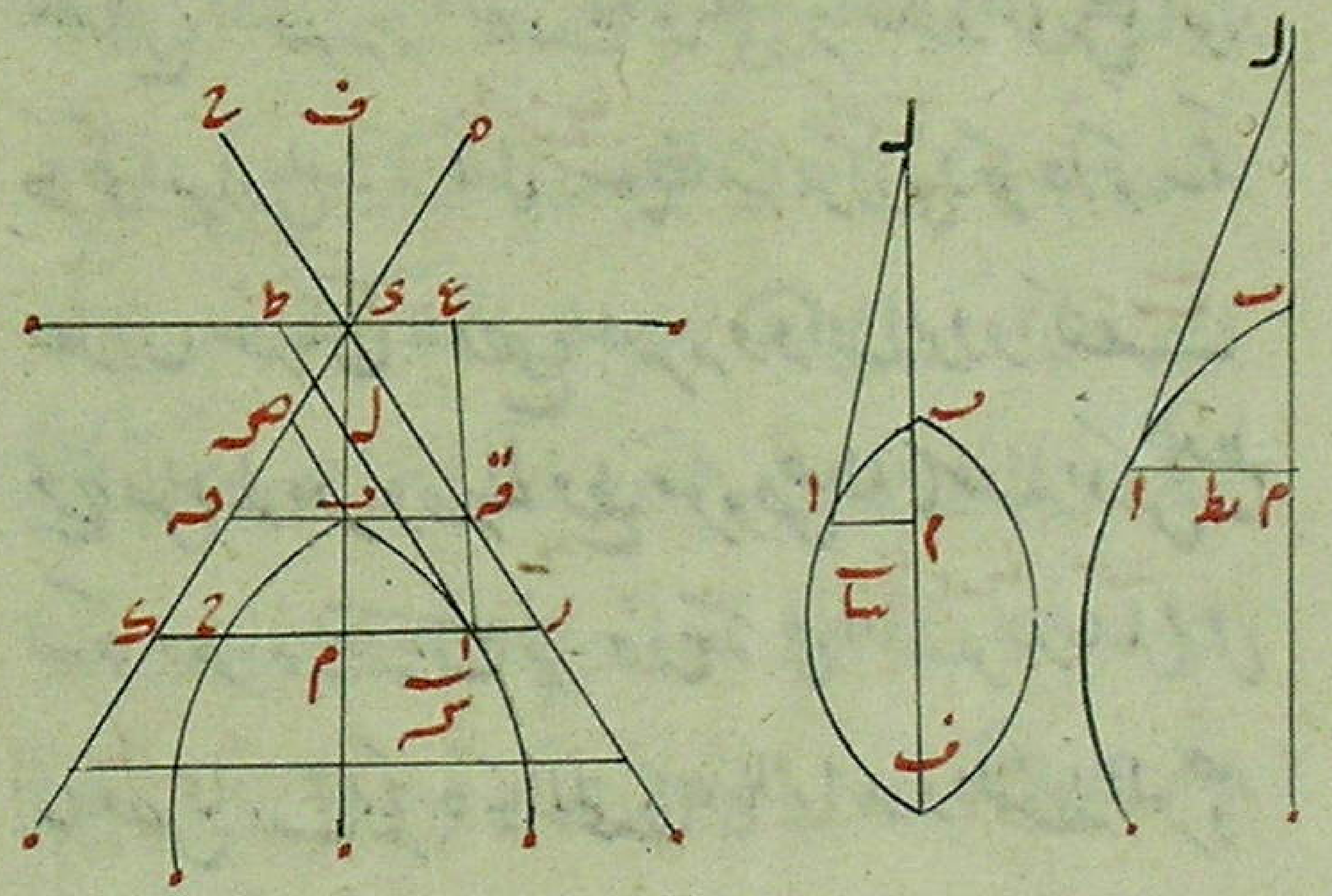
من الالقوطان العظاما ىسطح التماس

لان ىسبه ىصف مىصف قطر ى ى الى مىعلع لىىم المعىد الى ىصف
ىىعد لها مقطع الىصف ى ط ما كىسه ىصف ... بالقرىنه الىىعلق

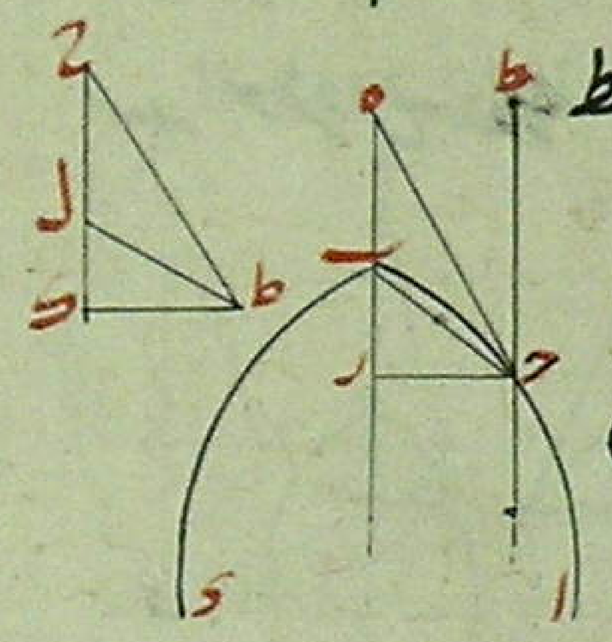
من طه الى ده ومن له الى ده يكون النسبة المؤلفة من هم
الى مر والى مط كالمؤلفة من طه الى ده ومن له الى ده
ونسبة هم الى مر وطه الى ده متساويتان لتوازي هك
هر وتساوي المثلثين هم الى مط وله الى ده متساويتان
هط لتوازي حك كد واقول ان كل واحد من طك حط يقوى على
ربع سطح صحيح هر الى ان يلقاه على به وهح يوازي
ير يلقى اه على ح وح ع يساوي ماس على اد ولكن
د نصف سطح طه في المائل فلان اك نصف العام لقطر
فهو يقوى على طح المائل في طرفي المتصل فيكون سطر ط
لا اط في الغوه اعنى مثلث بطرفه لا مثلث طا الواقف
المساوي لمثلث كل الواقف بطرفه لا طح اعني هم
الذي هو مربعه الى ده اعني مثلث طرفه لا مثلث طره
فطرفه لا كل واحد من طه رطك ل ولهذه فالمثلثان متساويان
وزاوية طه ركطك ل لتوازي اضلاعها فاضلاعها متكافئة
هر لا كط كك لا هط هر في هط كرطك هك ل

ولان د الى هر المماس اعني ده الى حود الى هع قوسه
اعني سه الى هط الذي كط الى كل لتشابه المثلثين
مثل د في هط الى هر في هط المساوي لكط في كل
د في هط الذي هو مربع سطه الى ط ك في كل كمربع ك
الة فطك يقوى على ربع السطح الذي له ط وكذا يتبين ان ط
يقوى على ربع سطح كط فكل واحد من حط ك يقوى على سطح
صاحبه فهما قطران معرفان وذلك المراد فه اذا قطع احد
القطوع المعرفة خط مستقيم على سطحين واخرج الى المركز ظ مصعه
قطران احدهما ماسه وكان يوازيه فانهما قطران معرفان
للقطوع المعرفة كجا نصف ك وعلى د فالخط المماس على ا يوازي
كد المواري لـه فالمماس على د يوازي اح فاحر ك ظ كو
قطران معرفان للقطوع المعرفة وذلك المراد كيف
نخرج من نقطة معروضة الى قطع معروض خطا مماسه فلتكن القطع
اب د قطره ل ف م ونقطة في الزائد ما ال ح
الناقص مع سب ونخرج ه ك المحيطان بالزائد والنقطة المعروضة

اما على المحور والقطع معا او على احدهما او يليهما اما في الزائد
داخل زاويه كلا حاطه او الزاويه الموالية لها لانه لا يمكن ان يكون
داخل الزاويه المقابله لها لان الخط الخارج منها الى القطع
يقطع القطر المخطط على نقطتين وذلك خلف فلنكن النقطه
اولا على المحور والقطع معا كنقطة ء فالعمود الخارج منها على محور
لزم مماس او على المحور كنقطة ى ونعمل في المكافي لدجا سهم كا ب وفي
الزائد لهما وفي الناقص لوجا ونعمل ب ك الى ل ب كهم م الى
م ب ونخرج موازيا م ا ونصل اك فهو مماس لدلهلو او على القطع
ها ونخرج منها موازيا ام ونعمل في المكافي م ب كل لو وفي



الزائد له والناقص لو ب ك الى ل ب كهم الى سم ونخرج
موازيا م ا ونصل اك فهو مماس لدلهلو او على نقطة المخطط بالقطع
كنقطة ونصف ... على ... ونخرج ... موازيا لا ... فهو يلقى القطع
على ... ونخرج ... يلقى ... على ... فلان ... يكون
... فهو مماس او داخل زاويه ... كط ولنكن
ط ... القطر العام ونعمل ... في ... سهم ... الى نل
ونخرج ... موازي ... ونصل طا فهو مماس موا كيف
نخرج الى قطع ما مماسا في المكافي او لا خطا مستقيما يحيط
مع محوره ... بزاويه مفروضه ... فنخرج من ط عمود ط ك على
ك ... ونصف ... على ا ... ونصل لك فلان الزاويه مفروضه
فهي معلومه و ... معلومه فمثلث ط ك ل معلوم الصوره فزاويه
ط ل ك معلومه فنخرج من ... ... كخط
م ه ... بزاويه كط ل ك فيلقى القطع
على ... ونخرج عمود ... و ... الى
ه ... نصف ... ونصل ... ه

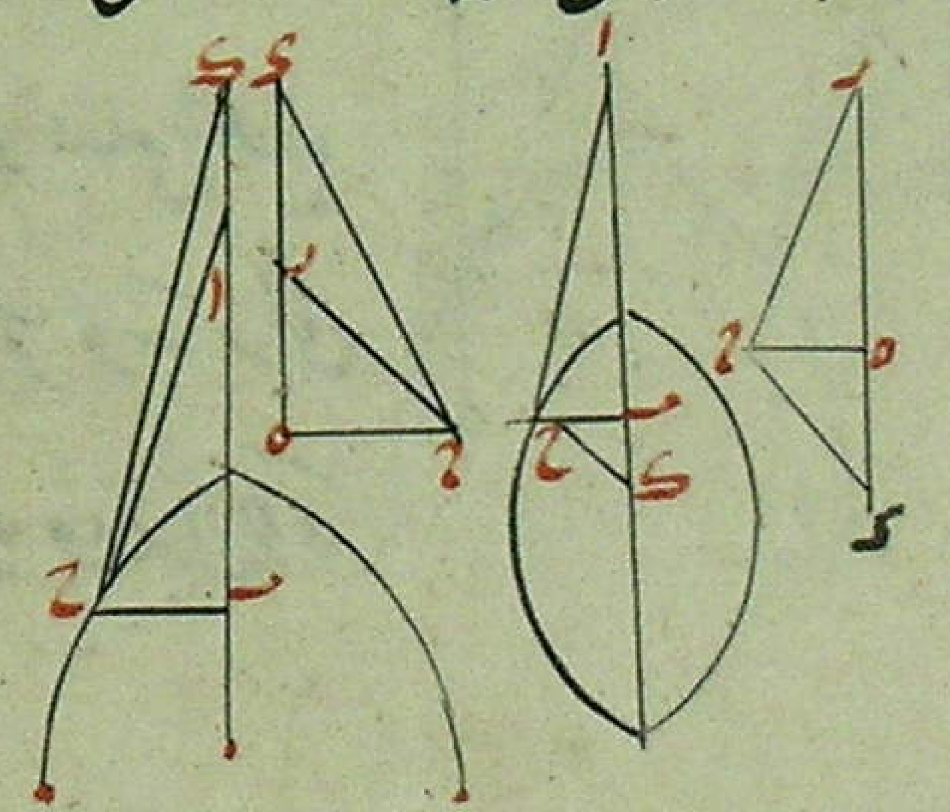


ومن ونخرج اسه ... اكبر ه

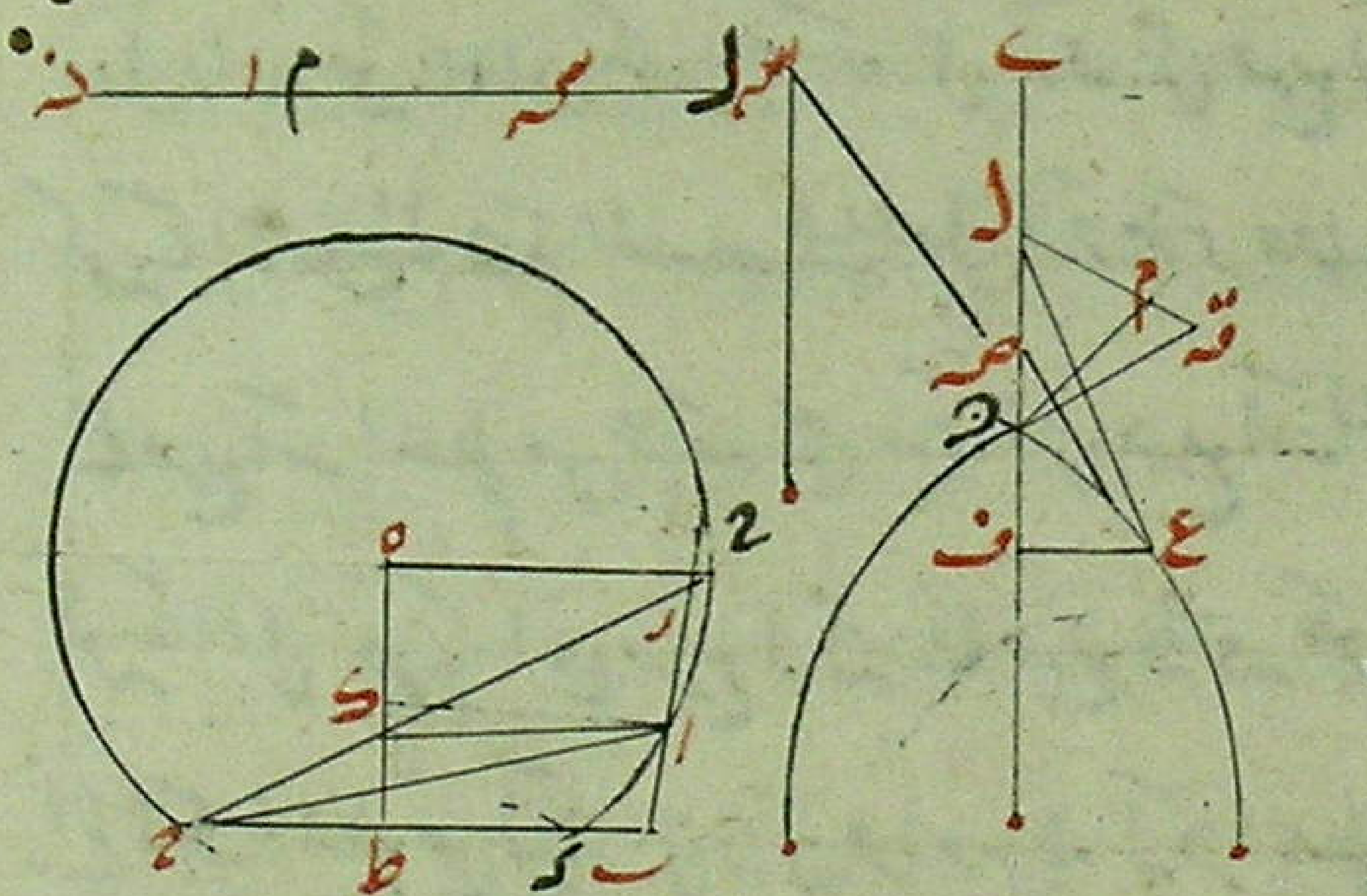
ويمكن ان لا يكون العمود الساقط ... سطح او في الاخرى ...
داخلا بين طرفي ... الخط الذي يكون ...
على المحور ولا يقع ... السطح ...
والمكافى ه

و ك قائمه فمثلث ط ك معلوم
الصوره فط ك الى ك ... معلوم
فهي الى ... معلومه صح

فهو المماس لان ط ى ح سه ح ر ة وط ى ك سه ح ك د مه
كـ المفروضه ولان ر المفروض كه نحو ة مماس لدم ا وقد احاط
مع محوره ر زاويه كزاويه ح المفروضه وذلك المراد يح سط
فان اردنا ان نخط المماس مع القطر المار بنقطه التماس زاويه
كـ ى فنخرج على ح قطر ط ح وقطر ح موازى ه ر وزاويه ط ح ه كـ ح ه
المساويه لـ المفروضه وذلك المراد ثم لنشكل يد سه القطع زائدا
او ناقصا والزاويه المفروضه ح ر ة ويجب ان يكون اعظم من
زاويه يحيط بها المحور واحد المحيطين بالقطع لانها ان كانت مثلها
او اصغر منها لم يمكن وذلك لان المماس يلقى المحيط فالزاويه الخارجه
اعظم من الزاويه الداخله التى تقابلها فنخرج عمود ح ة ى مثلث ح ة ر
معلوم الصوره نحو ة الى ه ر معلومه ونجعلها مولفه من عكس نسبه
سهم القطر ونسبه خط ما ولنكن ى ر الى ح ة ونصل ح ى ر ه ر
الى ح ة معلومه وزاويه
ح ه ى معلوم الصوره
فزاويه ح ر ة معلومه فنخرج



من مركز القطع ك ح نخط مع محور ك ت زاويه كذوح أ
محيط مع ك ت زاويه كو فاح مماس لانا نخرج عمود د ح فلان
ح ا ت نسبه ح د ك ة وك ح ت نسبه د ك ة نحو ة الى ه د ك ح ت
الى ت آ و ه ك الى ح ة ككت الى ت ح نحو ت الى ت آ مولفه
من عكس نسبه سهم القطر ومن ك ت الى ت ح فاح مماس حب ح ا وقد احاط
مع ا ت زاويه كـ ح ر ة المفروضه وذلك المراد نه اذا كان ع عا
قطعه من دايره اكبر من نصفها كاح و محموله كيف ما اتفق على نقطه
خط مفروض كد ح من كـ المفروض كيف يخلى عليها نقطه اذا ارسل
منها عمود على الخط المفروض يكون نسبه الخط للمفروض فيما يفصل
من خارج القطع الى مربع العمود نسبه مفروضه مثل كـ الى م كـ
ملكن
المركزة
منصف
لم عل



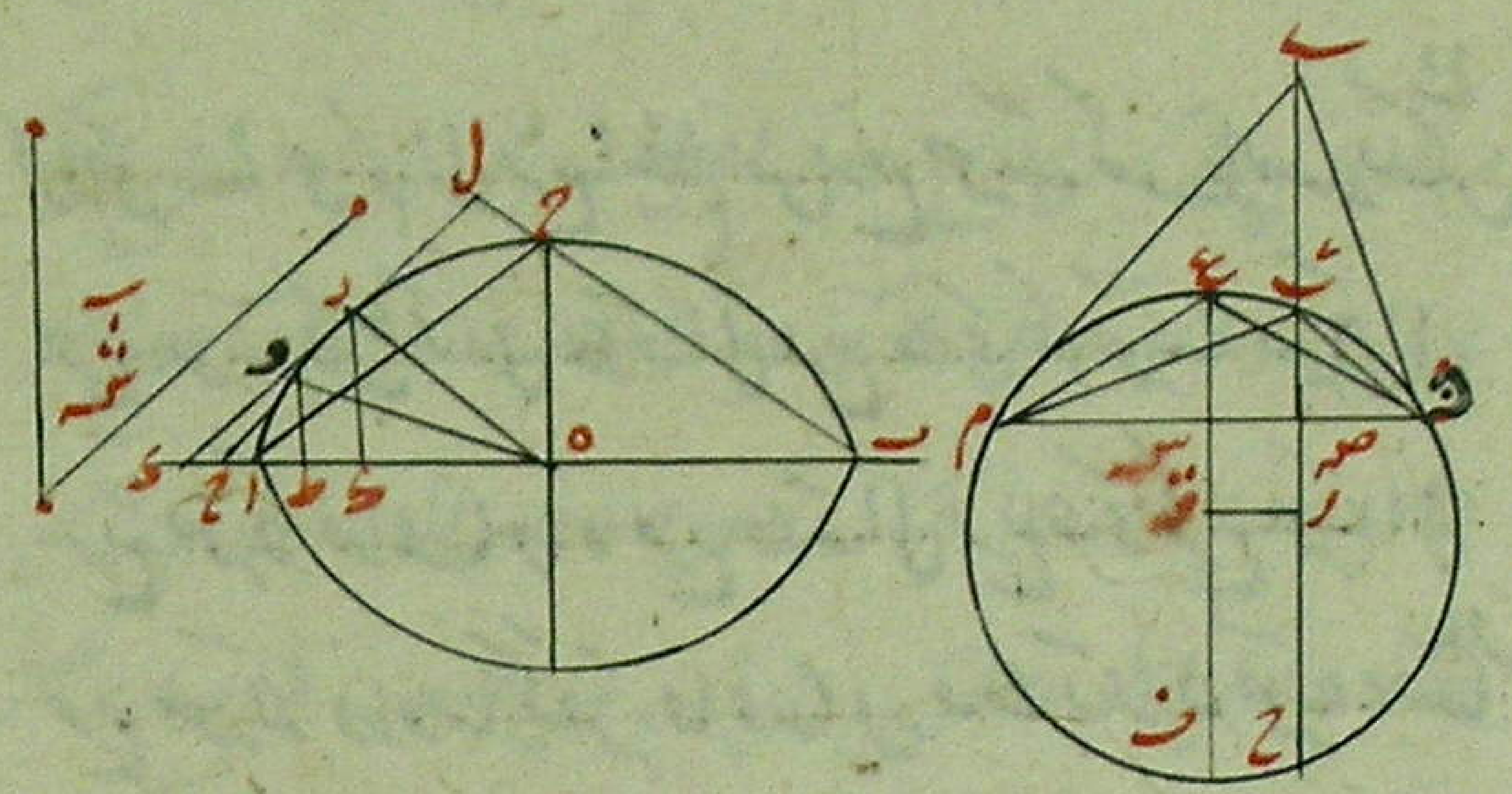
ثم نخرج عمود ه ط على ب د ح ونجعل ه ك الى ى ط كنسبة م
لام الى ه ونخرج هك موازيا لـ ب ح فاه من المطلوب لانا نخرج عليها ا ح
عمودا على ا ح وهو يقطع القطع على ن ع ش ونخرج اليه عمود
ه ر موازيا لـ ب ح فلان ه ك الى ى ط اعني ر ا الى ا ب وص
كم نسبة لام الى ه فاذا اضعفنا المقدمتين وركبنا فما يكون ب ح الى ا
اعني ح ع ا ب المساوي لـ ب ح في ب د الى مربع ا ب مثل ه الى م ه
وذلك المراد ع ح ثم نشكل لـ ه نصف المائل من محور قطع ح ع
و ه م المنتصب و ه ه المقدر ولـ ه احد المخطين بالقطع
ونريد ان نخرج الى قطع د ع خطا مماسه ونحيط مع القطر المار
بنقطة التماس بزاوية كزاوية ثم نجعل قطعة ح ح ه قابلة لزاوية
مثل زاوية ثم ه علما ان يكون ح ب في ب د الى مربع ا ب العمود
كـ ب المائل الى ه م المنتصب ونصل ا ح ه ه فلان مربع
الى مربع ا ب اعظم من ح ب في ب د الى مربع ا ب المفروض
كـ ب الى ه م اعني مربع ك ه الى مربع د ه فيكون ح ب
الى ا ب اعظم من ك ه الى د ه فزاوية ه ك د اعظم من ا و ب

ونفصل منها ع ك د مثل ا و ب فلا ع يلقي القطع فلنلق على ع ونخرج
مماس ع ص و عمود ع ق فلان ق ب ب فالمماس وزاوية
ع ك د مثل ا و ب يكون ع ك ق شبيه ا و ب وح ب في ب ح
الى مربع ا ب كمربع ك ه الى د ه التي هي مثل ق ب في ق ص الى مربع
ع ق فلا ع ص شبيه ا ح ب فزاوية ع ص ب كزاوية ح ا ب المساوية
لزاوية ثم وذلك المراد اذا اخرج من ط في الطول محوري
قطع ناقص تماما لا ب ح خطان تماما ح ل يتقاطعان عند ط ف
اقصر محوريه ك ح ك ه فان الزاوية المولدة للزاوية الحادة عنهما
اعني ا ح ك المولدة لا ح ب ليست باعظم من الزاوية التي تحيط
بها قطرا ح سوى المحور كره وخط مماس القطع على طرفه
كذا اعني زاوية ه ر ك لانه ان كان ه ر ك موازيا لـ ب فان قطع
ه ر نصف ا ح فا ح موازي ر ك المماس على طرفه وزاوية
ه ر ك مثل ا ح ل فان لم يوازه نخرج عمود ر ى على ا ب فلان
ر ى عمودا على ا ب ور ه لا يوازي ح ب فه ح ه لا نسبة
ه ر ى ه ى الى مربع ى ر ليست كربع ه الى ونـ
الى

فى كه كـ فى كـ كه الى مربع كـ ر اعنى نسبة السه لطا مربع كه
عد مساو لكه فى كـ ر ه كلا اساوى كـ ر فنقطع قطعة
دائرة تعمل زاوية ىا حـ وترا منفرجة لان ارا طول من
حه ولكن قطعة د ت م فهى اصغر من نصف دائرة ونجعل
كـ ى الى كه كنسبة صه الى صه م ونخرج عمود صه ت
الى ح ونخرج على ىه مستقيم قه عمود ع ىه فهو يمر
المركز ونصل م ت مربع د ت فمربع ونخرج فه يوازى م ح
فلتساوى زاويتى ع ح من مثلثى م ع د اخت المساويين
الساقين ويكون ع ىه حه عمودين على مستقيم ما علتها فمثلثا
د ع ىه ت حه متساويان فلان ىه قه كنصه ر ع قه اطول من
رت ع قه الى قه ىه اعظم من د ت الى ر صه وتعلت السه
م تضعف المعادمس ثم نعصلها فعه ىه الى ىه ع الى من كمربع
د ىه الى مربع ىه ع اى مربع ت ه الى مربع ه ح لنسبة المثلث
اعنى نسبة السه اصغر من ح صه الى صه ت اعنى م صه فى صه
الى مربع صه فيكون نسبة كه فى كـ م الى مربع كـ ر اعنى نسبة السه

كه ص

كه صه ى صه م الى مربع اعظم من مربع صه ت كنسبة السه فليكن
مربع صه ى لكن كـ ر فى كه الى مربع كـ ر كم صه ى صه م الى
مربع صه م فمثلثا واه مربع كـ ر الى مربع كـ ى كمربع صه ى الى
مربع صه د وزاويتا كهر فاعيان فكر ر ى د صه ى متشابهان
وكذا نسبة كـ ر ه صه ى م فجميع زاوية د ى م التى هى اصغر
من زاوية د ت م المساوية لزاوية ح ا كزاوية ى ر كزاوية
احل اصغر من زاوية ه ر ك فليست باعظم منها وذلك المراد
تنوير نريد ان نخرج الى قطع ناقص معروض خطا مستقيما مماسا
ويقطع القطر سطح المماس بزاوية معروضة كزاوية شه الحادة م
ولكن منفرجة ليست باعظم من احت اذ لو كانت اعظم منها لم
يمكن وجودها لما ذكرنا فى الحكم المتقدم فلنترك ان ذلك قد عمل
وكان ىر كـ مماسا وزاوية ىر ه كشه فنخرج عمود ى ك فنكـ
ى كه الى مربع ر ك معلومة لانها كنسبة السه لطا فنعمل على احـ م
المعلوم الوضع والمقدار قطعة د ت م قابلة لزاوية كشه ونعمل
منها مثلث د ت م شبيها بـ ر ى وتتم الدائرة ونخرج عمود ت صه



لـاج ونخرج سه ف على كه

مستقيم كد وقد المركز فلتساويه شم كد زه ك وكون كه

زك عمودين فيها يكون ك كد في كه الى مربع ككم كه

في كم المساوي لضرب في كم الى مربع ضرب فضرب الى

ضرب معلومة بعد تركيب النسبة ثم تنصيف المقدمة

لم نفصلها يكون دكه الى كه معلومة وزكه كه سه

لكن سه قه معلوم المقدار لانا نصل ع م ع كد فزاوية

دع م كنسبة المعلومة وزاويتا م كد متساويتان فزاوية

م كدع معلومة وزاوية ما فمثلث دع سه معلوم الصورة

ودسه معلوم المقدار فسه قه معلوم المقدار فزكه معلوم المقدار

ونسبة الى ضرب معلومة فكه معلوم المقدار ودم كه في كه كد

الى

الى مربع ضرب معلومة فضرب كد في كم معلوم لكنه مع مربع سه كه

كمربع سه كد فمربع سه كه معلوم فضرب كد دم كه معلوم فالمثلث

شم كد معلوم الصورة فاذ قد عرفنا ذلك فنعود الى القطع

فنخرج عمود ه ح نصف القائم ونصل ح ب ونخرج ه ز موازي

ح ب وزك تماس القطع فان كانت زاوية ه زك كنسبة

فهو المراد والا فنعمل وه ح مثل زاوية شم كد اوكد م

انهما سيان فلتكن كذم ونخرج ح ونخرج مماسا فاقول

ان ه وح كنسبة لانا نخرج عمود ط ح ط ي ط ه الى مربع

ط و الى من نسبة كه كه في كه م الى مربع ضرب وزاوية

ه ط كنسبة كدم فه وح نسبة كدم فزاوية وكنسبة المساوية

لنسبة فقد ماس قطع ا ب المخصص خط ز و واحاط مع ه و

القطع بالزاوية المفروضة وذلك المراد تمت المقالة الثا

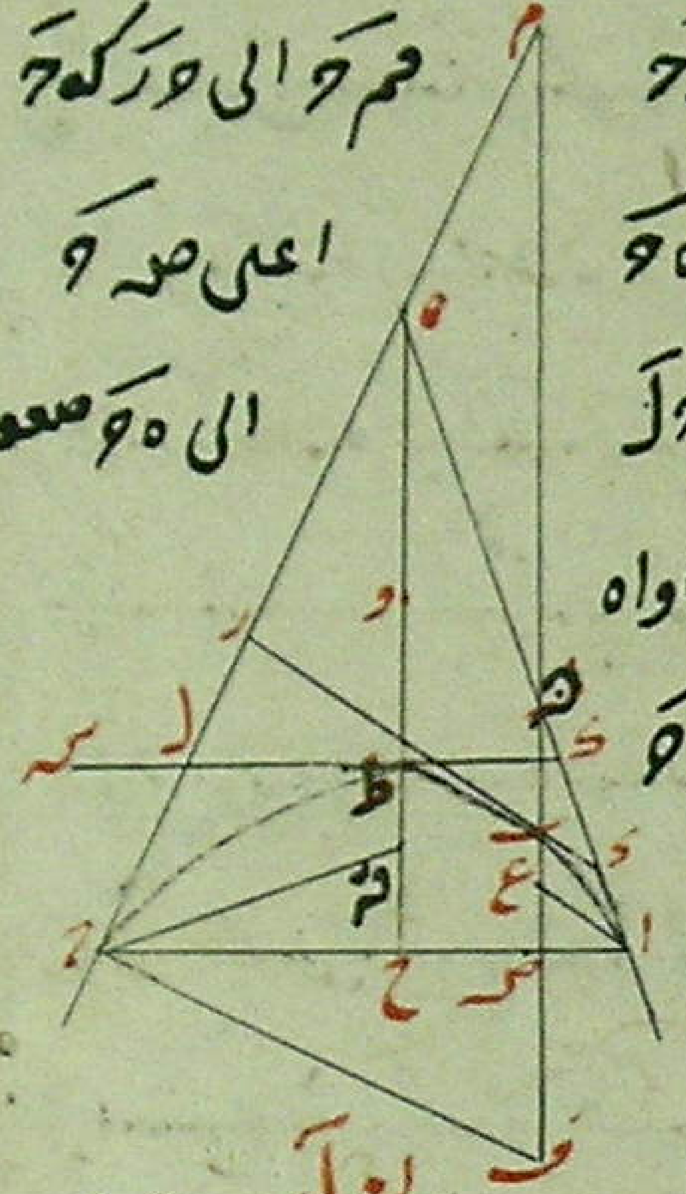
المقالة الثالثة

كل خط مستقيم يبتدئ من محيط قطع او احد زائد طبل ويقطع

عند زائد مماس لذلك القطع او الطبل او عند قطره ويقوما

يلقى المماس او ينصف بالطرها وسعم سقط العمود من
القطع وبالرابط او القطر ىلده اقسام فاني اسمي ذلك الخط
المار واسمي قسم المستقيم منه الخاص وما يليه الداني وقسم المنقطع
الزائد واذا كانت نسبة المار الى الزيادة كنسبة الخاص منه الى
ذاته فانى اسمي هذه النسبة نسبة المار واذا زيد من طرفي المائل
او نقص من طرفي المماس خطان متساويان يكون مضروب
احدهما في مجموعه مع المائل او في باقي المماس منه مثل ربع السهم
الذي للقطر فاني اسمي مجموع المائل مع الزيادتين المائل المعدل
وباقي المماس من النقصانين المماس المعدل وكل واحد
من الزيادتين التعديل واسمي ذلك المائل المائل او المماس
قبل التعديل القطر الوسط ؛ الخطوط المماسة ىاه ه ح ر ر للقطع
المكافي ىاح على ا ح المتلقية على ر د ه اذا قطع بعضها
بعضا فان قطعها متناسبة اعني حر الى ره كه ر الى ر ا
وكذ الى ر فنصل ا و الرابط وننصفه على ح ونصل
ه ح فهو قطر فان كان ه ح ىمر ىت ىوازي ر ر المماس لا ح

الرابط ويكون ار كده لان طح كطه وكذلك حر ده
د ر وان لم يمر ه ح بت فليسقط القطع على ط ونخرج
عليها د المماس وعلى ر ف حه م يوازي ه ح ويلقى
ح ه على م فهو انصاف قطر ونخرج اليه قوسى ا ع ف ح م
كـ ف م ر كـ ر ر ه ك كلا ح



ا ح الى ر ر كه ح ... ا ح ك وبدل م ح الى ه ح اعني حه ح ... ا ح ح كـ ر الى ح ك لكن ح ك الى ه ح ضعف كـ ح الى ا ح ضعف فالمساواة او العكس ه ح الى ح ر ىا ح ... ح ح ونعلب النسبة ثم نفصلها فيكون حر الى ره
كـ حه الى حه ا وكذا سر ا ن ح كـ ه لان اد مماس
وا ع قوس ثم نسلك ى ه آ وا قسامه الطرىق الذي سلكناه
في ح و اقسامه لنبين ان ه ر الى ر ا كـ حه الى حه ا التي
هي كـ ر الى ره وكـ ر ف الى ا ع المتوازيين اعني بنسبة نصفهما

الى من نسبة بز الى بك وذلك المراد يح اذا خرج من نقطة
على المكان كح الى محوره كه ح خطان احدهما مماسة كحه
وكان يفصل من المحور داخل القطع مع مثل ربع مستقيمة كجه
يفصل من محور طح طه كربع طبه المستقيم فان
ما يفصل بينهما من المحور كه مساو للخط منها الذي
لا يماس اعني حه فنفصل طو كطه ونخرج حج ويا
فه طكط فه وكح فه وربع فه المساوي لمربع حو
كطه في طه اعني طح اربع مرات التي هي كطبه في طح
اعني مربع حح مع مربع هو اعني فح مربع فه كمربعي فح
حو الذين هما كمربع فح فيه كه فه وذلك المراد اذا
خرج في الزائد والطبل مماس من نقطة ملتقاهما مسببه
وهي كز في الصورتين الاولتين وم في الثالثة الى خط زاويتها
مماس او من نصف زاويتها كم في الاول وكن في الثالثة الى خط
نظيره خط مستقيم كمز القطر المستقيم لان عمود كمر في الاول
وعلى كن في الثالثة واوج في الصورتين الاثنتين مكمورا لان

وفي

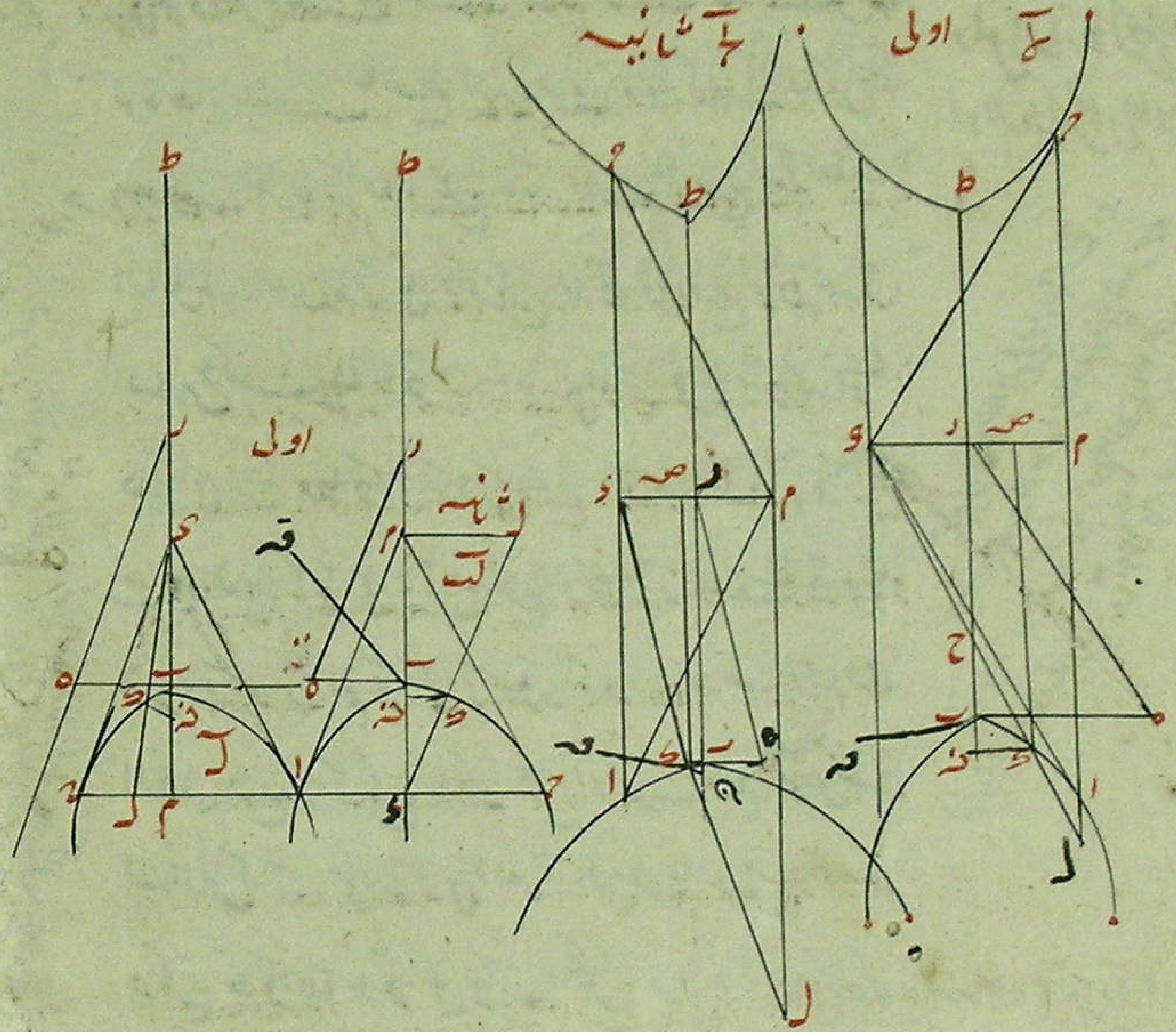
وفي الاولين منصلا على استقامة كذلك يوازي احد المخطين بالقطع
كره فانه ينصف بالقطع اعني يكون دك كدك فليكن فه
منتصف قطر طه فلان ربع هب المعدل لمربع بز نصف
الماثل المساوي لمربع في دك كمربع كه الى مربع دكه لنسبة
المثلثين وكنسبة طه الى طه ست ... في دب مربع دكه يساوي
طه في بد قطه في بده مع ربع بز مساو لمربع در الى
... في القطع كمر في دكم مربع دكه فمربع نصف على ده وربع
... دراو مر فم ده كه د فلك ككر وذلك المراد وفي
الطبل مربع در كمربع كصه فمربع كصه الى مربع كص لنسبة
المثلثين كه بد الى بد في العوه التي هي عكس النسبة
وكمربع كه لاطه في دب ومجموع مربع هب اعني مد
في دك مع مربع كه اعني مربع دصه الى مربع كصه فمربع
دصه كمر في دك مع مربع دصه فم د منصف على صه
ومقسوم على د وذلك ايضا منصف على ك وذلك هو
المراد على القدر المخطين بالزائد او الطبل كه كحطان احدهما

ولعل المراد الركان خارج القطع او القطر الركان خارجا منتصف الزائد م

[illegible]

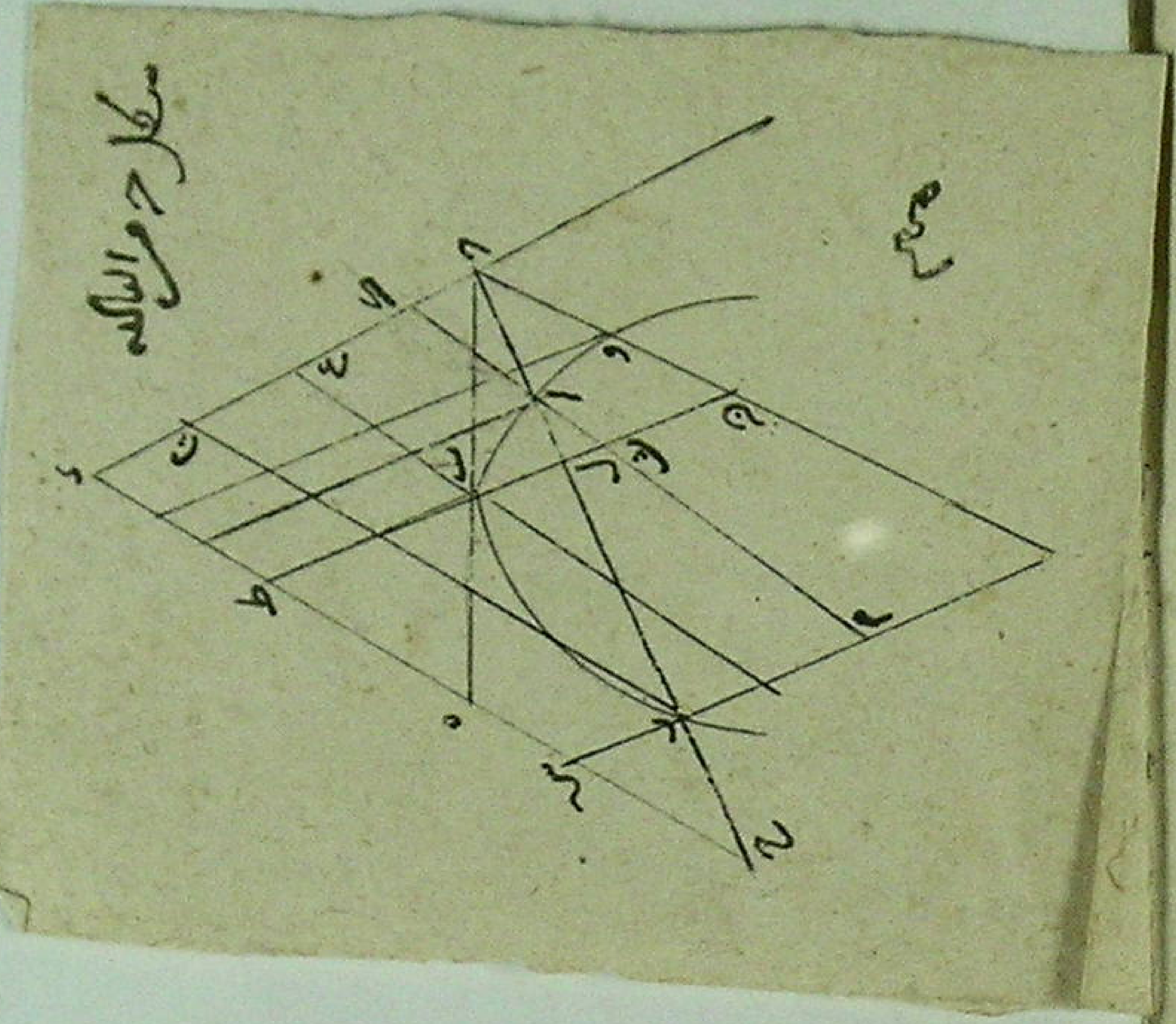
قوله اعني ... لان ... للمعدل او لنصف العام لان كلا منهما يساوي ... الثالث وكذا نصف العام ... المعادلة ... المنتصف

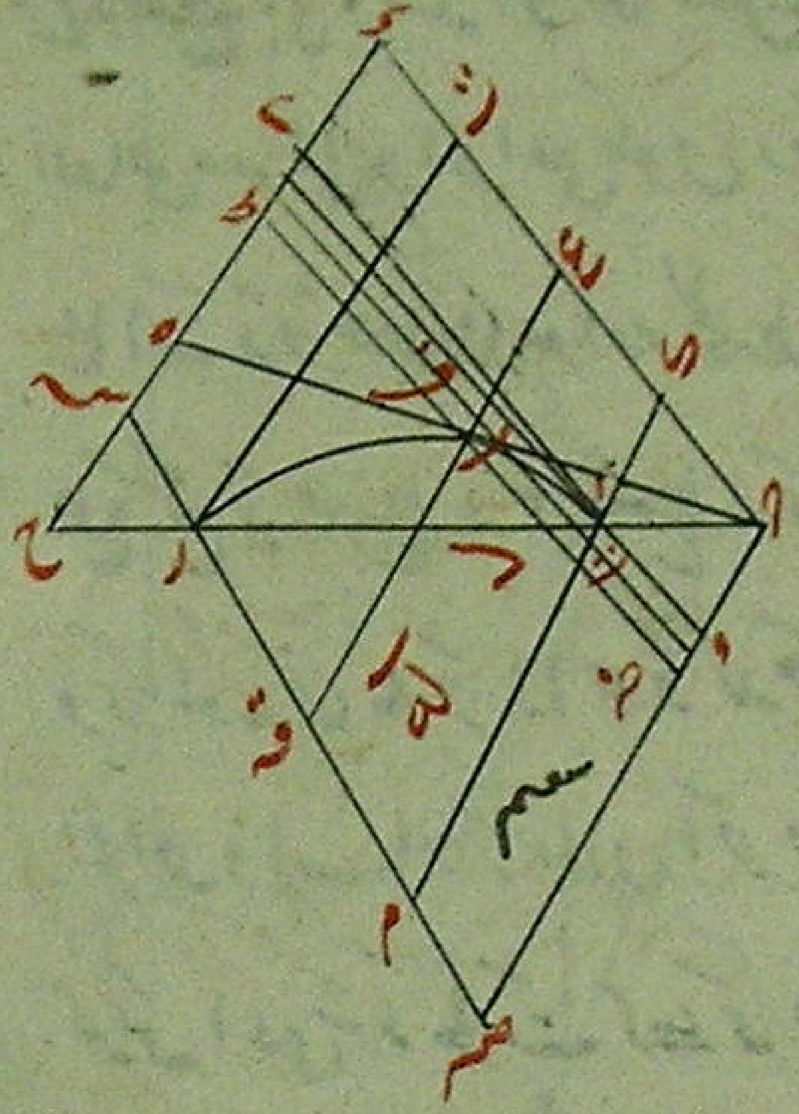
اذا خرج من نقطة كه

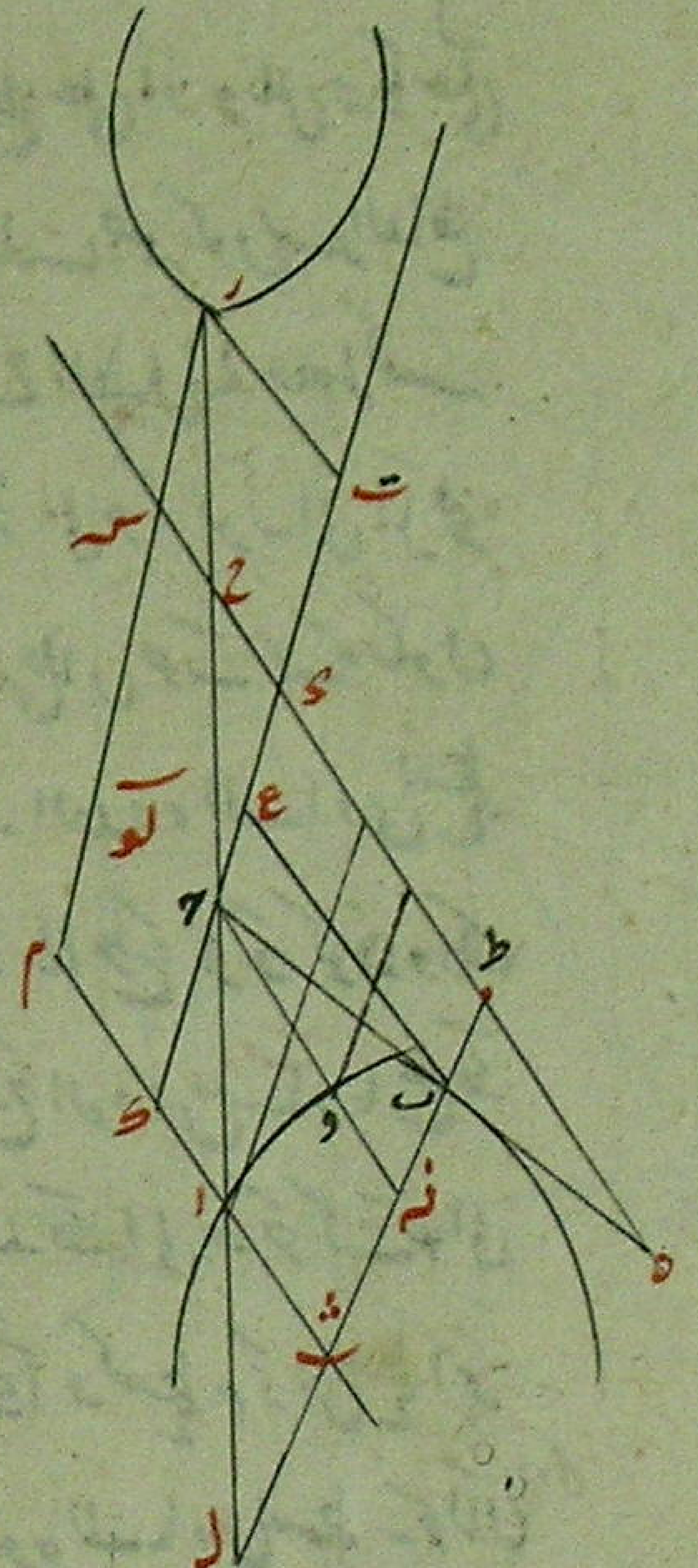


مماسه كخط ه المماس لانه على ب والاخراحاان يوازى
المحيط كاخ كخط ده الموازى لده فنصف بالقطع ما يفصل
منه من المحيط كاول وخط بالسوازله ما يسقطه المماس
كنقطة الموازى لخط ه اعنى يكون حو كود له واما ان يقطع القطع لو

اوراسی الظل على سطح كخط ح مقطع القطع على ار وبلقى دك على
فنقسم بالخط الثالث مع السطح الثلث فسمه يكون نسبه القاطع
ح القطع الى وصله او الفاصل في الظل الى فصله كنسبه
الفاصل منه الى داخله اعنى يكون رح الى حا كرك الى اك فنخرج
على ا ب ز و خطوطا موازيه للمحيط مثلا حو ك ه يكون
جع كعز مسطح رح كسطح ب ك العدود المساوى لسطح
و ب المعدل لخط د الى حو كدح الى جع لخو كود وذلك
المراد واما حر مثلا اكو دح الوصلين متساويان لخ ك
كرسه اعنى ك لخط ت كك ر مدك الى دح كنح الى
دح و نه الى حا وكم ك الى كا وكسطح م ك الى سطح ار
المعدل اعنى سطح ب ك العدود المساوى لسطح ب ولان
جع الى ع ر كخط ت الى ب ه المساوى له مدك الى دح
اعنى سطح طك الى سطح د ه كسطح م ك الى سطح ب ح ويلقى
السطح من الزائد وحجمها في الظل بضرب ح الى دح اعنى
الى اح كسطح م ك الى سطح د ب المساوى لسطح ط ك لان سطح







اى كسطح دب وح الى حا كسطح طم الى سطح طا الى
كم ث الى اث اعنى دك الى اك وح الى اح لكن ك الى اك
وذلك المراد نسبة المقدار الى زيادته كنسبة العاصي منه الى ذاته
فلنماس اح دح قطع اب وراس ط على ار ونصل

اک ولیحح من حـ حـ ر ىعطے العطے او العطعں علے ی ر وىلى
الرابط ٮا ة ولىكں حرم العطر او ملوح من مىصف الرابط
وىـو ک طح ىعطے العطے او العطعں ٮا ىح وىلں الىطر
وىـو حـر ىا ک وىحح من ک ح حطں ىواريان ار وىحلها
ىں الصور حطا واحدا ليسهل البرهان عليها ىع ح د حه
ماول ـــ ان ىسه ر ح الى حـ ر ک ره الى ه ر وان طح
الدان الى طر العاص ىوح الرىاده الى ور الماربها
دىا ىح دحم ک ىعادى اک ودره ر ف ىواريان اح
وىحح اح الى ى ر دحه ملان ىسٮـ رح الى حـ ر ورک
الے ىحه ورم الى ىوح ولم الى حح ع مساوىه دىح
لم الى حرىع حه اعىى ملك لـ حـ م الى ملك حه حوع
كمربع م ر الى حرىع ىر اعىى ملك م ه ر الى ملك
ىع ىں السىه ىه لان ىره ر ف ىواريان اح لكن
ملك م ه ر المساوىه ٮاصل ملك م ك ح معا مثله ملك
ا ک ل المعاوم وكذلك ملك ع ر ف ٮاصل ملك ع حـ ه ٯ

الماں مىصف الرابط
صر
ظ

وىـو حطا م

مولـه وان طح الداںـ الى مولـه وىں الماں ىحاں
ىعاول الى لاىعىد ىلك الحطوط ىهده الاوصاف وىان ىك
الاوصاف ىىلك الحطوط ىىعدر الطىعه والىركان المىسه
عىها على الىراد ىاىمار ح

خطان الى القطع احدهما مماسه وكان يقطع القطع او

راسي الظل على نقطتين ويعمم نقطة رابعة داخله القطع مع النقطة

الثلاث على سمه المار او يتصل بها مسه داخل القطع مثلا حد

ان كان موازيا لاحد المحيطين بالقطع ب او قاطعا للمكان على

نقطة ولعل نقطة فان الخط المار بنقطة الرابعة والمماس يلقى القطع

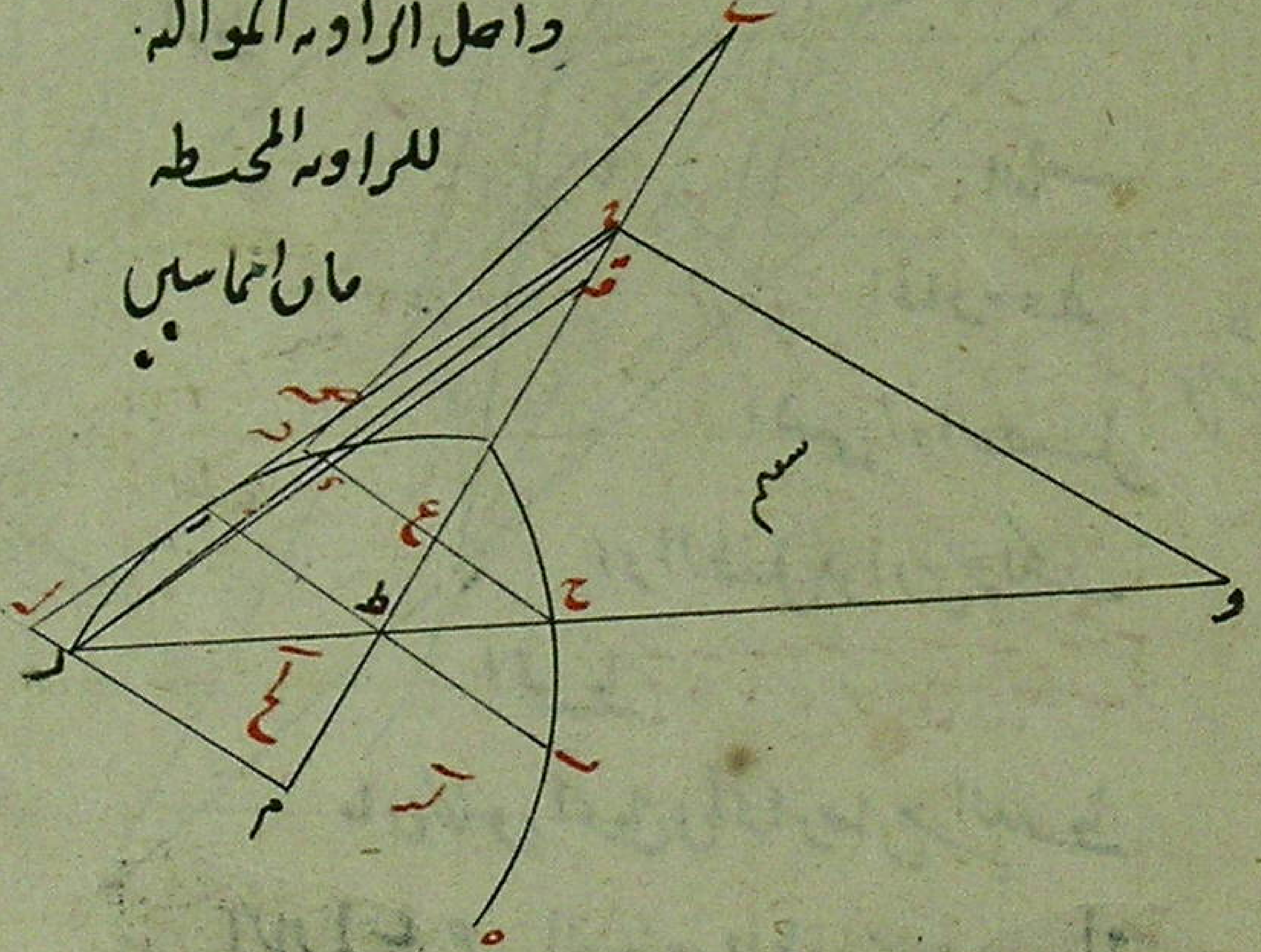
على نقطة يكون الخط الخارج منها الى النقطة كذا ولى

مماس للقطع فاما ان كانت النقطة كالاولى

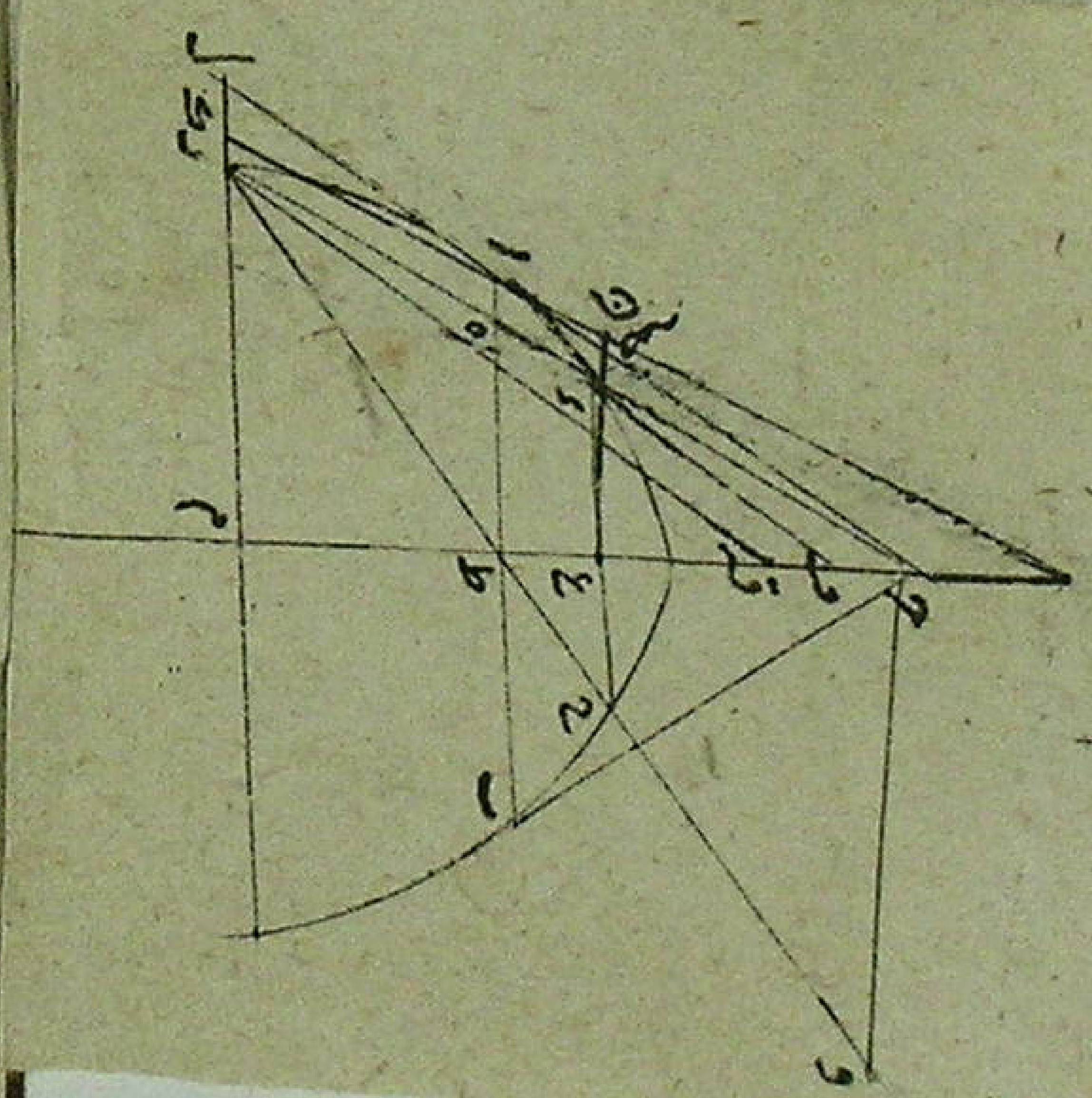
داخل الزاوية الموالية.

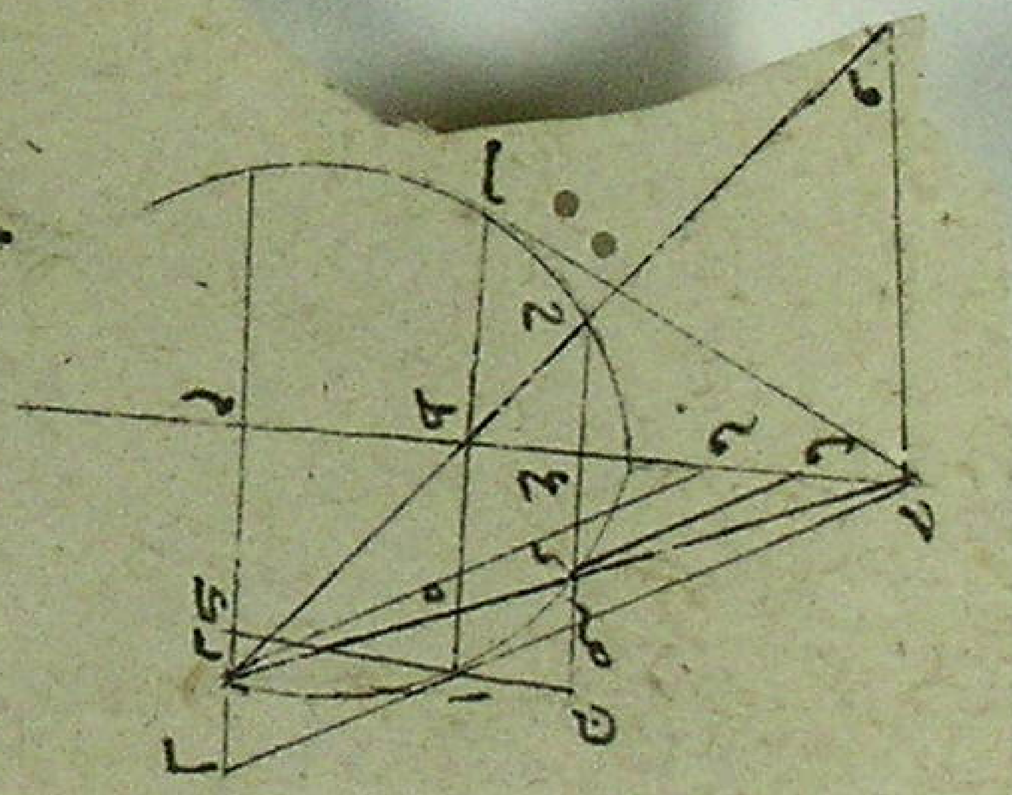
للزاوية المحيطة

فان احماسيبى

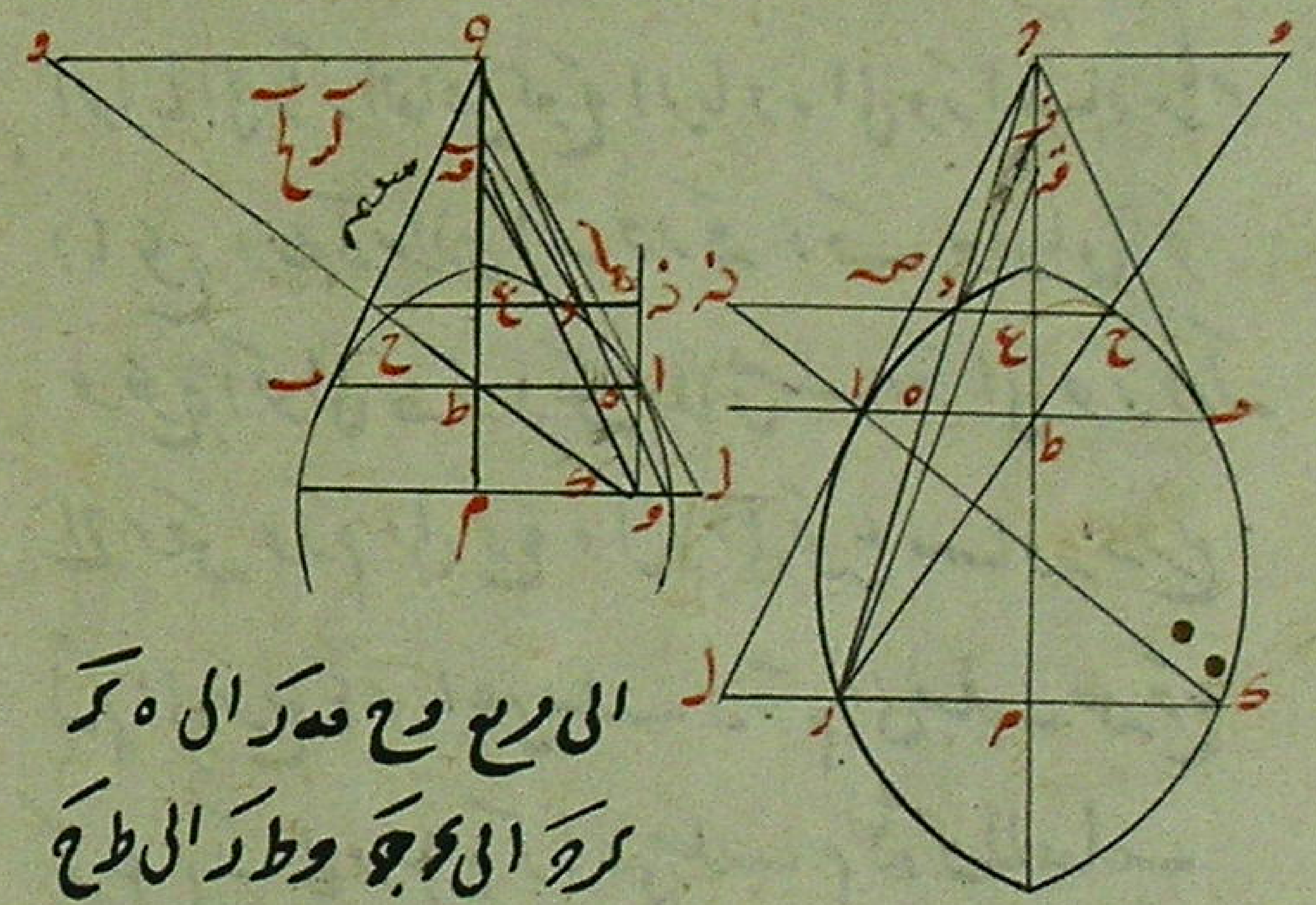


هذا الشكل وما بعده الى الصحيح ملحق
مرتبطان ٢ لم يصاف الموضع





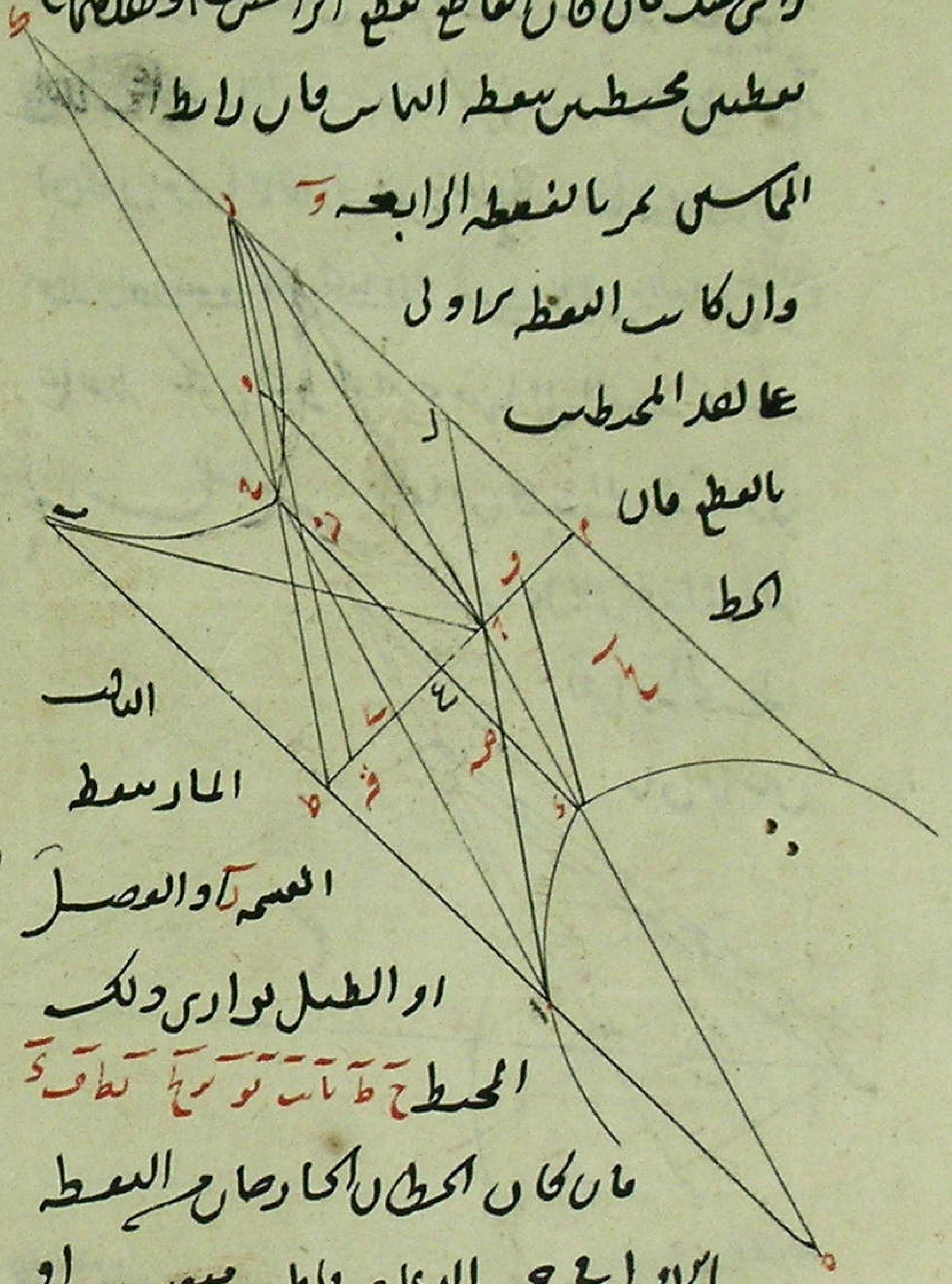
مثلث ا د ح مادام العسا المثلث المتساوي الساقين كل واحد نظيره
سبع نسبة مثلث ا ك ل الى مثلث ا د ح اعنى مربع ا ك الى
مربع ا ح لتساوي المثلثين اعنى مربع ه ز الى مربع ه ك او مربع
ط ز الى مربع ط ح لكن مربع م ك الى مربع ح ه اعنى مربع ل ح
الى مربع ح ه اعنى مربع د ح الى مربع د ح او مربع ز و



الى مربع و ح فه ز الى ه ك
ك ح الى ح و و ط ز الى ط ح
ك و الى و ح وذلك المراد وعكس هذه الاحكام
الحد هو ثو لج بدبه ف د
ومساواة اذا خرج من نقطة خارج قطع ما اما مكافئ
او ناقص او دائرة وواصل الزاوية المحيطة ح بالزائد او القطع

مطان

الخارجين منها لا يماسان قطعا واحدا بل يماسان
راسي قطع فان كان القاطع يقطع الراسين معا او القطعين مع
يقطعين مختلفين نقطة المماس فان زاد
المماس يمر بالنقطة الرابعة و
وان كانت النقطة زاوية
على القطر المحيطين
بالقطع فان
الخط

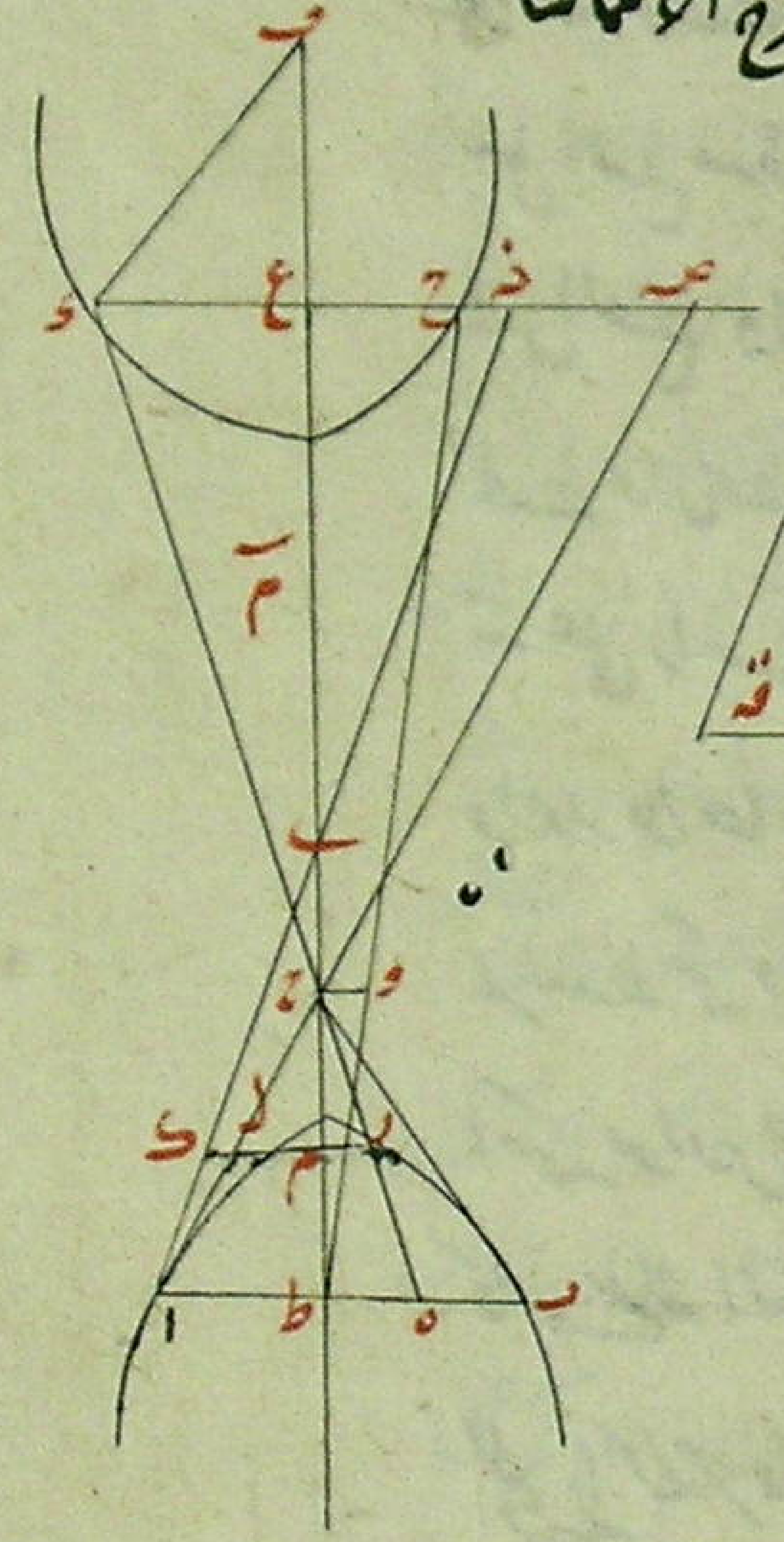


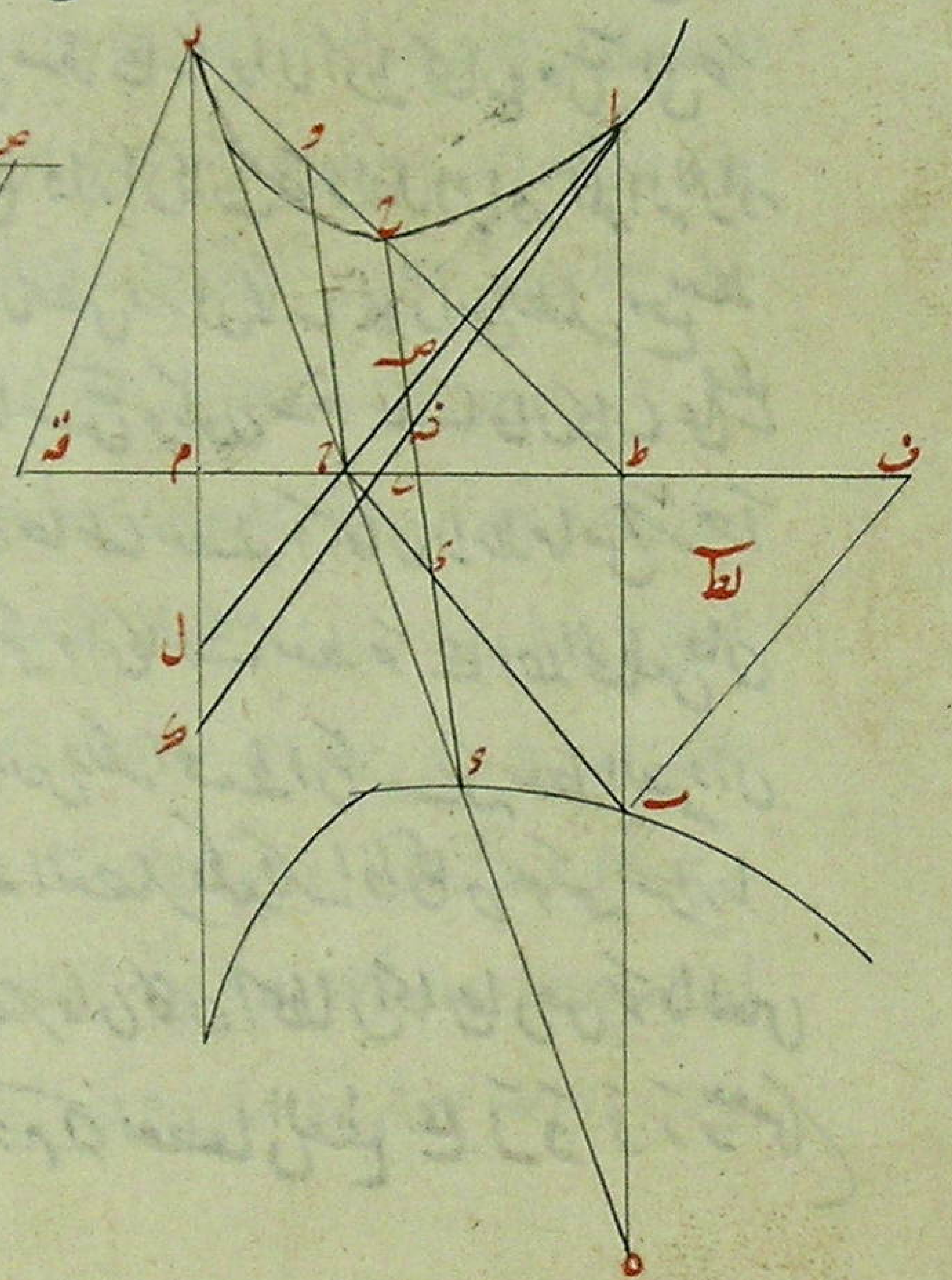
الثالث
المار بنقطة
القسمة ز او الفصل
او القطعين يوازي ذلك
المحيط ح ط ا ب ت و ب ح ب ط ك د
فان كان الخطان الخارجان من النقطة
الاولى في جميع الدعاوي قاطعين مستقيمين او

في القطع ط

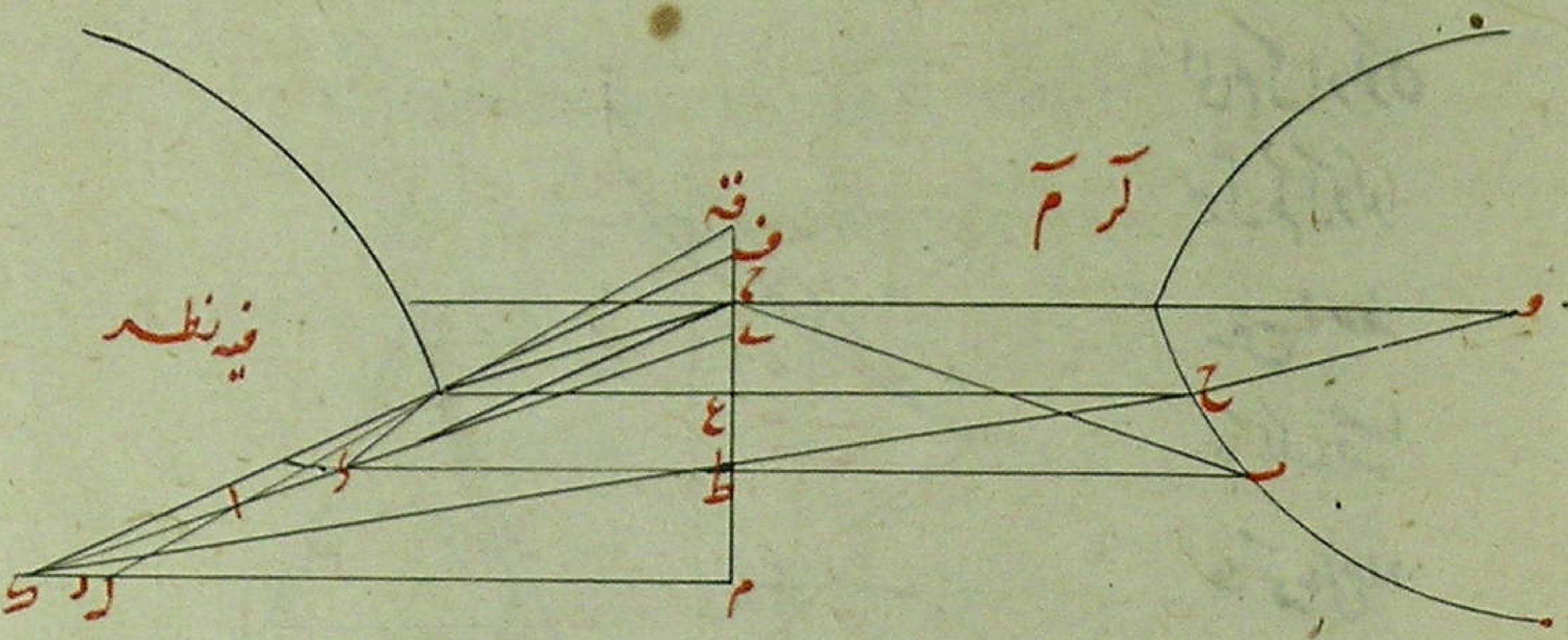
منفصلين

او منفصلين او منقسم ومنفصل كل واحد على شرط المذكور
فان الخط المار بالنقطتين الرابعتين يلقى القطع
او القطعين على نقطتين يكون الخطان الخارجان منها
زاوية الى النقطة يماسان لذلك القطع ا الطل فلتكن النقطة
ولنكن اولا زاوية ح داخل الزاوية المحيطة ولنخرج ا ح مماسا
او زاوية ح لك



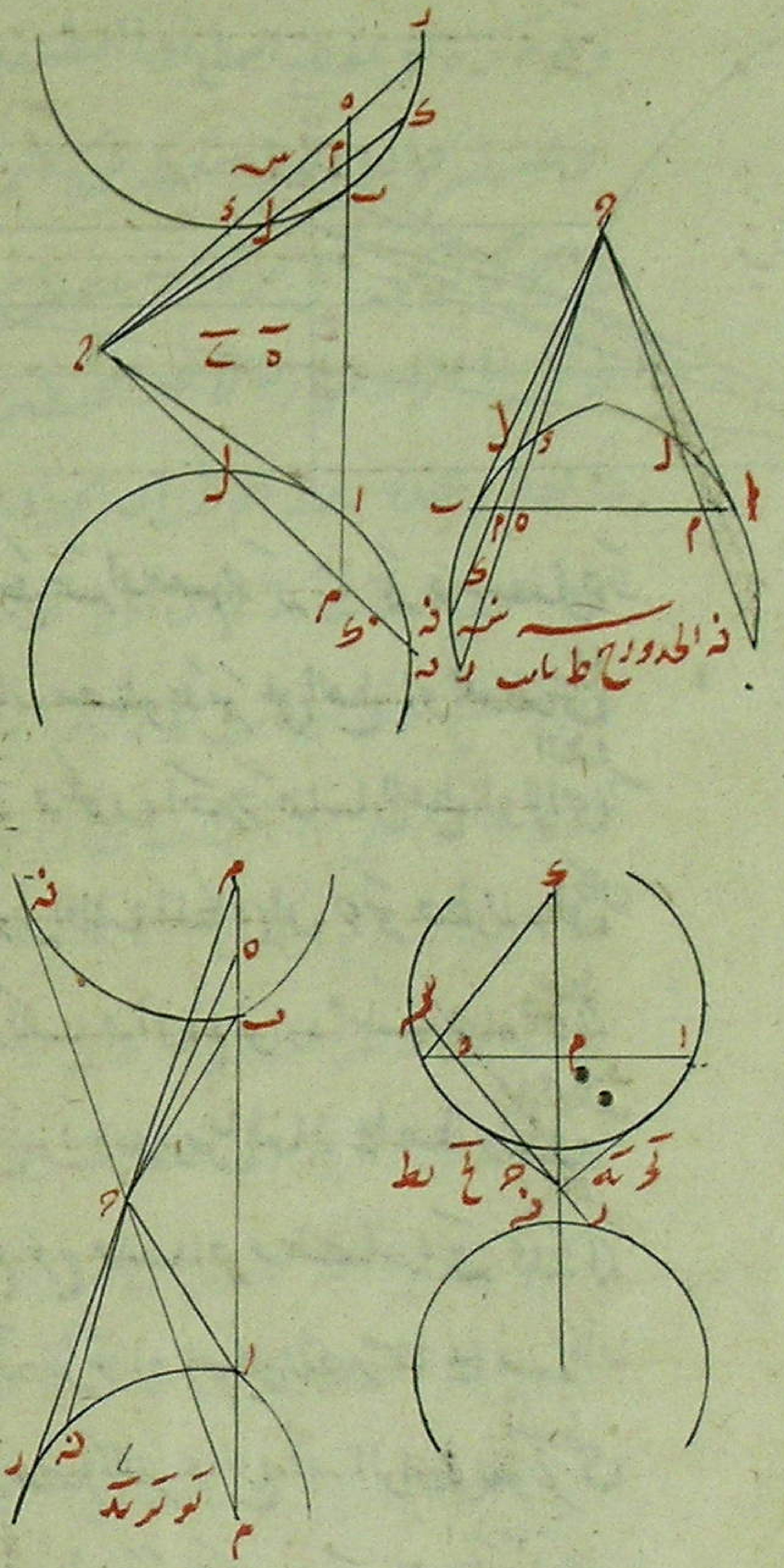


وحو يره سه بعطع العطع او العطعس ع بعطی ی ر
ولسعسم داخل العطع سعط سه الرابعه فسه يكون ر ح
لا حو كو سه الى سه او يتصل سه سه ی ك ی ان كان
د سه الزايد موازيا لاحد المحيطين او قاطعا للكافي
عا بعط ولبعد بعط اخر لان الخط المار بعطی سه ا
يلقى العطع ميلا عا ي وان الخط الخارج من ي الى ح
يماس العطع وان كان ح ولعلل الراويه الموالية للزاويه
المحيط فان بعطی ی ر ان كانا عا راس الظل بعع بعط
ي على راس ي ويكون ح مماسا وان كان عا بعط
ولبعد واحاطا بعط ا فان رابط مماس ح ر ح ا
نمر سط سه وان كان ب بعط ح عا احد المحيطين فان
انه يوازي ذلك المحيط ان كان سه بعط العسم وان
كان بعط البصل فكذلك اذا كان ح سه موازيا
للمحيط الاخر فان كان الخطان الخارجان من ح قاطعين
كر ر ه د م ك بعطعان العطع عا ل ه ي ر و يعطی
او يتصلان



او يتصلان عا ك سه او يعسم ح سه عا سه و يتصل و ك
عا ك فان الخط المار بعطی ك سه يلقى العطع او العطعين عا
بعطی ميلا عا ا ي ويكون اح ر ح مماسا للعطع او لراس الظل
برهان الحكم ان نقول اولا ان المكان ان ح سه قطر لانه ان كان
موازيا للعطر فكذلك وان لم يوازه فليلقاه بعطع
العطع على بعطی ك ح ا ونفرض قاطعا عا بعط ولبعده ولكو
خلف بعوطر م يح مماسا ح و يتصل ي سه كذا في
جميع الاشكال و ي ك يلاح او يعسم كل واحد منهما عا سه المار
او يعسم لعدهما و يتصل الاطرم يح ا ي الرابط بعوم بعطی
ك سه والاملم بعطی ه م فيكون ح ه الى ح ل كم ه

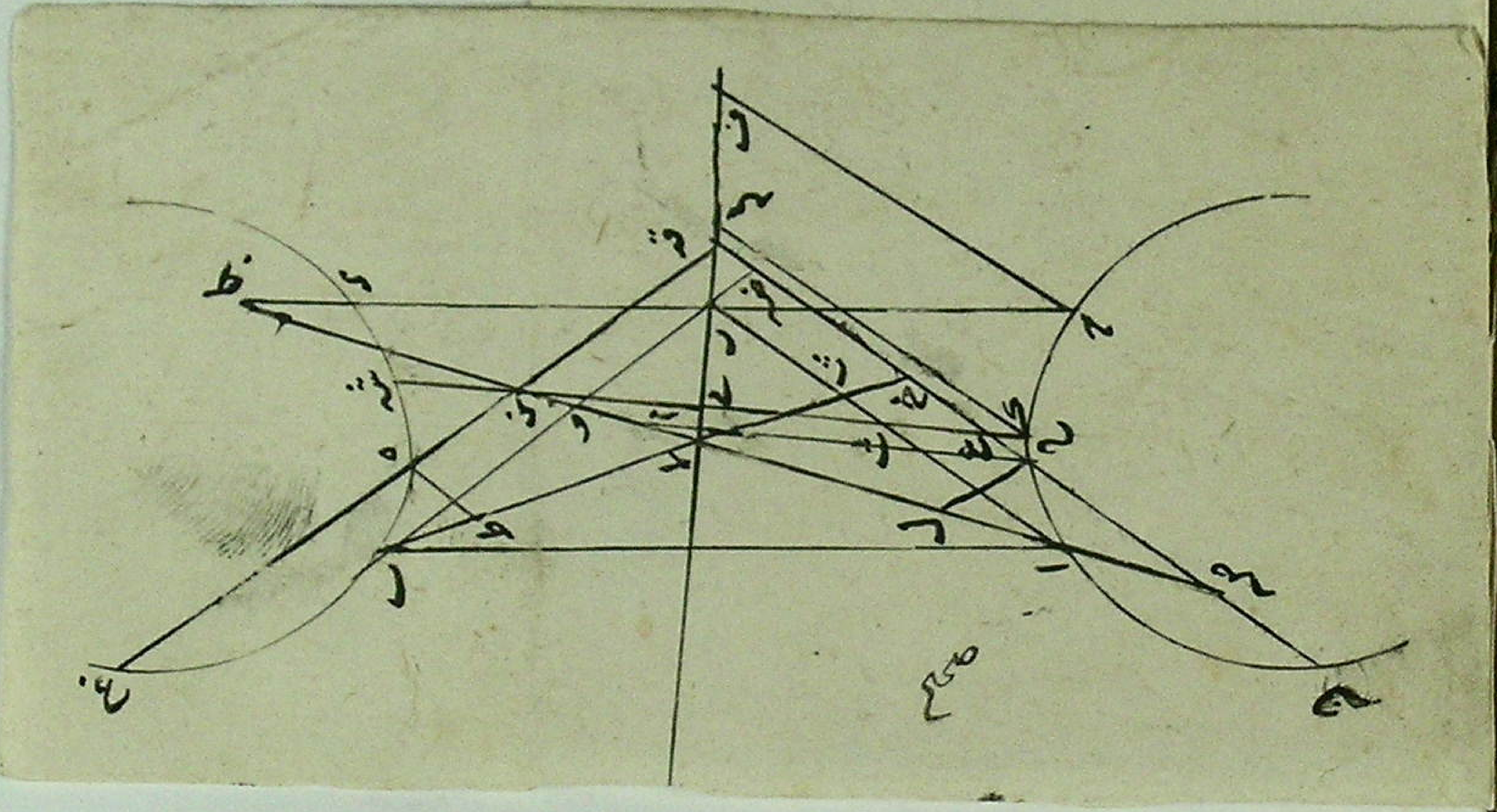
الى م ك او يكون
د ك كم ك وكوا
س في بعط
ه لكنا قد
ك سه على مل
البسيط وح
الى ه ك كوه
الى ه ك وكوسه
الى سه كر كه
الى سه كر كوه
الى ه كر او يكون
كل واحد من
ه كر سه ك كركر
وذلك خلف
وكذلك يبين ان

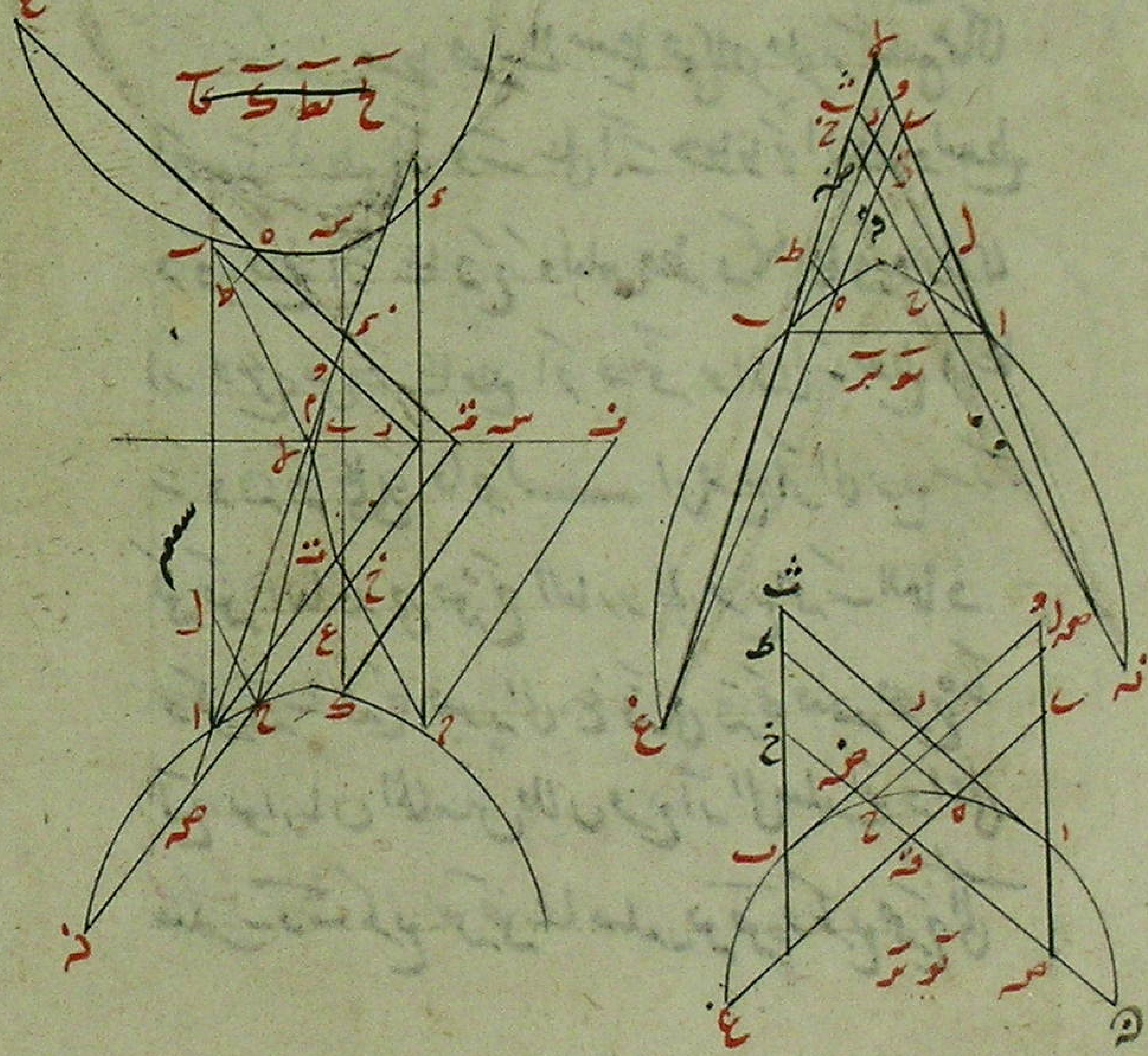


الخط

الخط الكا قاطعين ك سه ان لم يلق بقطعي ماس المماس الخارجين
من نقطة ح او يكون نقطة ح على الخط المحيط بالقطع ولم يوار
اليه ذلك المحيط فان نخرج ا ه موازيا له فيقع بقطعه العقبة
او المتصل بنقطة ه ونفرض نقطة سه فذلك خلف لانه
مع احد الماخوذين في مع الاخر ك لا ح في جميع القطوع والقطر
والدايرة كنسبة جزء فذلك الماخوذ في ما رده الى جزء عاده
ترسطا وكنسبة مسطح مجموع الى مسطح جميع الخطوط ما
ا ر د لقطعي ا ح ك على ا ر خطا في النظر ولقطع
ر قر قطع ا ح على ر ح ولنلق قطر ك لا على ه ويوازي
ا ر ونخرج من ك على قطع ا ح ك شه موازيا لا بقطع ا ر على
ت و ر على ع فاقول ان مربع ا ر الى مربع سه ر
كنسبة الساقطين صح النظر الى مربع ح ت العماد
وكون ق ح سهم الى ع ق في قره سهم صح ك
لا ح موازيا للمماس فلان مربع ا ر الى مثلث ا ر واعلى
مثلث ر ت كمربع صح ك لما مثلث صح فروه كمربع صح الى مثلث

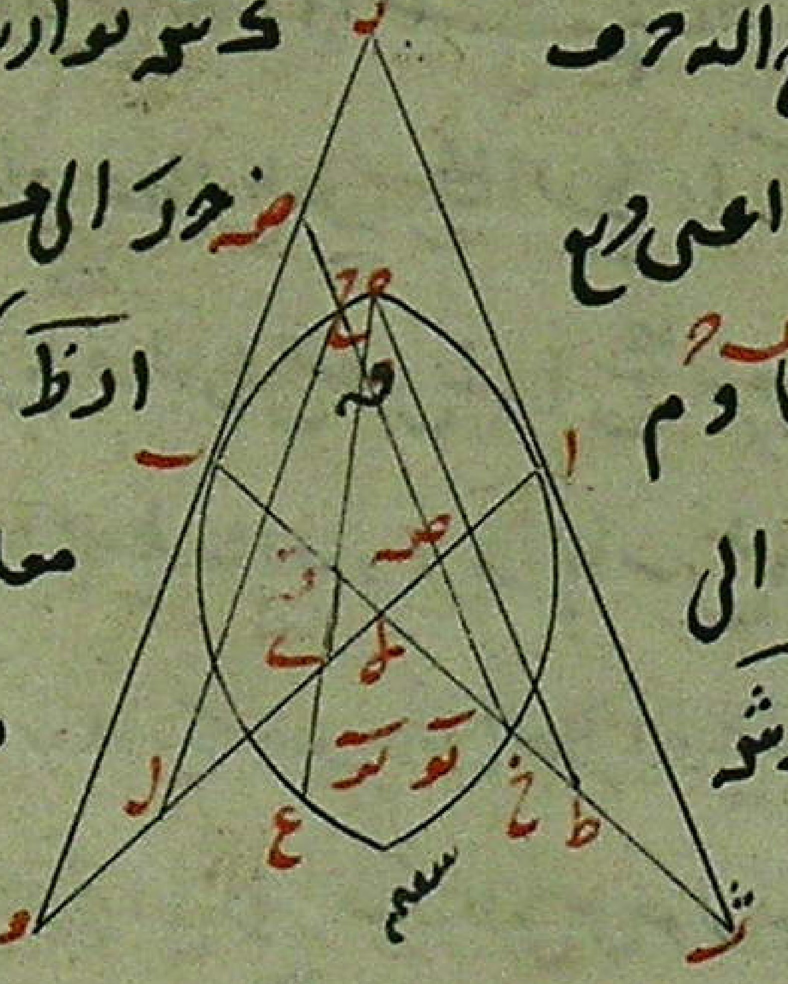
صه اح د كه ضه ع ضح فاصل المربعين الى مربع له ضح فاصل
المثلث المساوي لمثلث ضه ضح خ لان مربع لخ السطح يساوي
ع الظل والواحد مثلث وكل الواقع بحرع ار الى مثلث
دث كه ضه ى ضح الى مثلث ضه خ وعمل ذلك مثل
اما كه قه ا ح قه الى مربع قد ك المساوي لمربع دم
قه ط لكن نسبه مثلث دكث





سادم

لان مربع رز كمثل سطح زح الى مربع سطح حز وكذلك ع ط ى كا
ه ط الى ع ه ى ه ه بالعكس ما سبق ه ه ه ح فالمساواة
مربع از الى مربع رز كسطح ه ى صح الى مربع صر وكذ ه
ى ح الى غ ه ى ه ه وذلك المراد ك سطح
قسمى القطر كح ه مى رك الى مربع نصف القطر الماخوذ مع الظل بالتر
كنسبة سطح قسمى خلف بالذلك القطر كك ت مى ت شه الى مربع عاده
نمات تا وكنسبة سطح قسمى الخلف المقسم بالسائد كع ك مى ع شه
الى مربع الساقد الذي هو بازره كنسبة ع مى ع ح نصف عاد مط

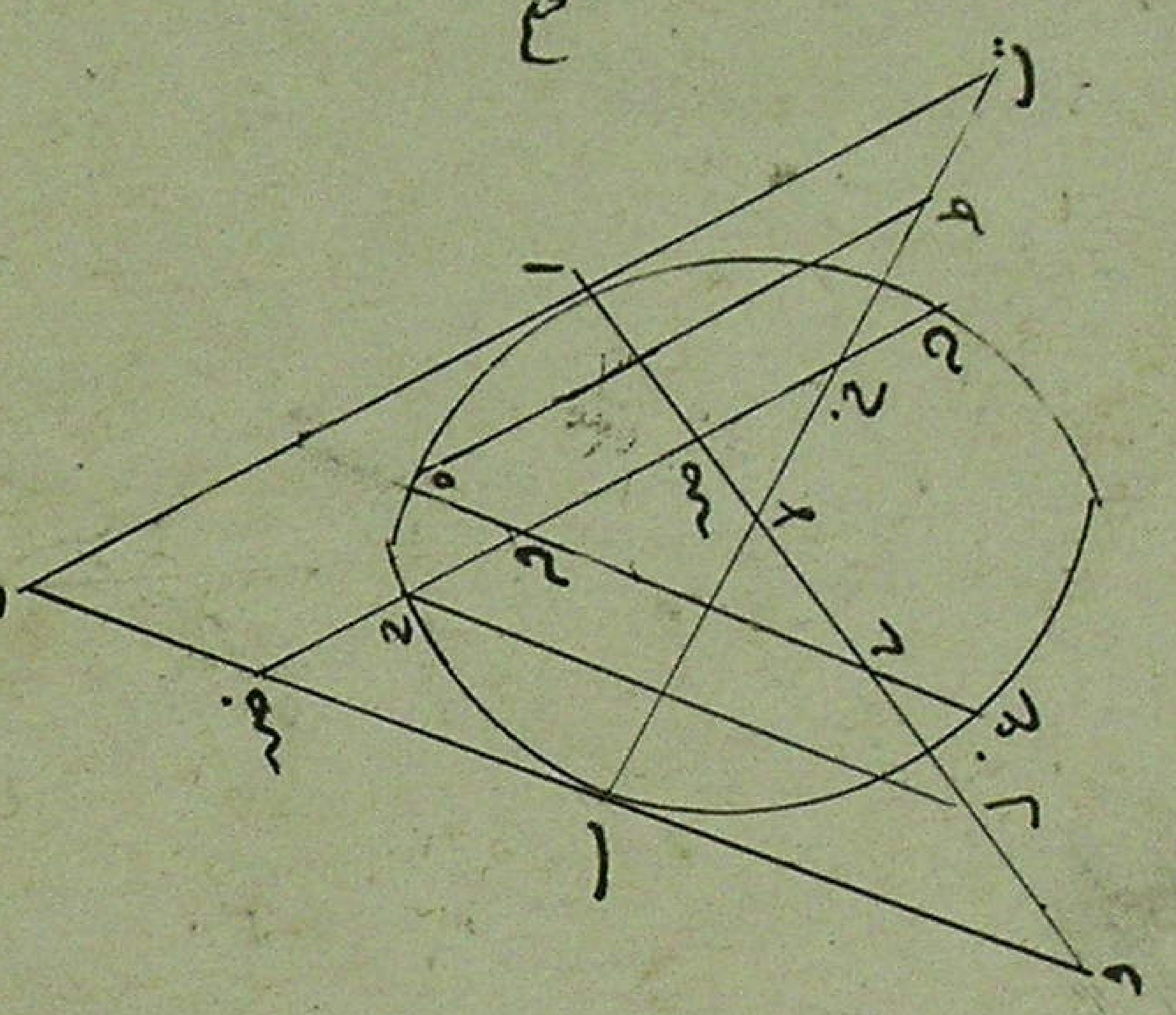


ه ركا وتخرج اله حرف ك شه توازيان ار فلان
حر ى ر ك اعنى مربع صحر الى الغاية حرف
المساوى لمعلوم ادط كمربع ك
لا مساه رث الى معاصل ت ر ك
وكذلك ت مى ت شه حاصل الترسس
لان ك شه نصف عا

ك وقسم عات او على ع كا معلوم اطغ وكذلك ع مى ع شه
ا ت ع

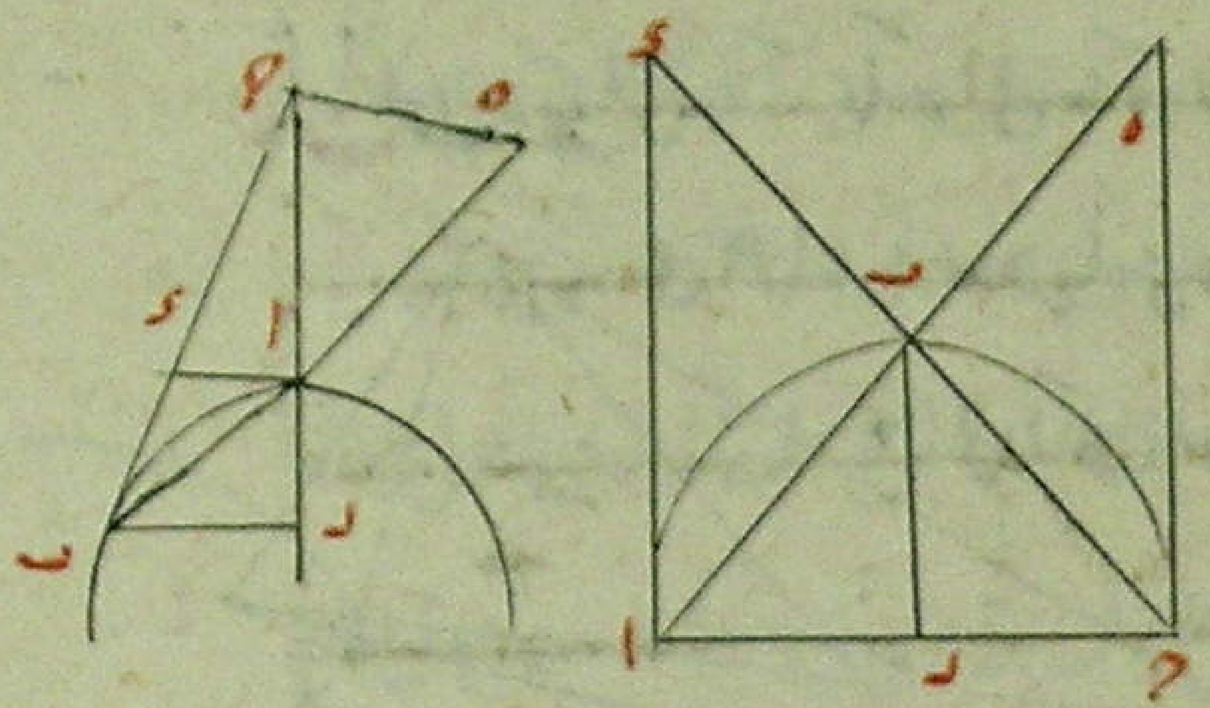
ظ
لحر

ظ
ك شه
مربع
صح



فاصل مربع ك ك ع ى الى مسطح ع ك سه المساوى لمربع
ع م عند مربع ى رك الى مثلث ارظ كمثلث ى ث ثه الى مثلث
ا ت ر ذ وكمثلث ع ى ع سه الا مسطح ع م لكن مثلث ارظ الى مربع
ار كمثلث ا ت ر الى مربع ا ت وايضا كمثلث ع ع صه
الا مربع ع صه وكمثلث م صح الى مربع صح وكمسطح م ع فصل
المثلثين الى ه ع ى ع ح فصل المربعين لان ه ع ح نصف على
صه وزيد صع ح فالمساواة حر ى رك الى مربع ار
ك ت ى ت ثه الا مربع ات وكمثلث ى ع ثه الى ه ع
ع ع ح وذلك المراد اذا خرج من طرفي المايل او
الميل ... خطان يلتقيان على القطر كما ه ح ح على
ح من المحيط ويلتقيان خطين يماسان على طرفي ذلك القطر
كما ر ح ه فان مسطح ما انفصل من المماسين بينهما وبين القطر اعنى
ار ى ح ه مساوى مربع ذلك القطر اعنى شبه اح مجموع ر
فنأخذ ى ح ر الى مربع ر الى هى مؤلفة من ار الى د ر
اعنى اه الى ه ح ومن ح ر الى د ر اعنى اح الى ار كما ح الى

منصفة اع ع مربع اح
لا سيما مربع اح الا
سيما مؤلفة من اح
الى ار والى ه ح
اعنى مربع اح الى مسطح



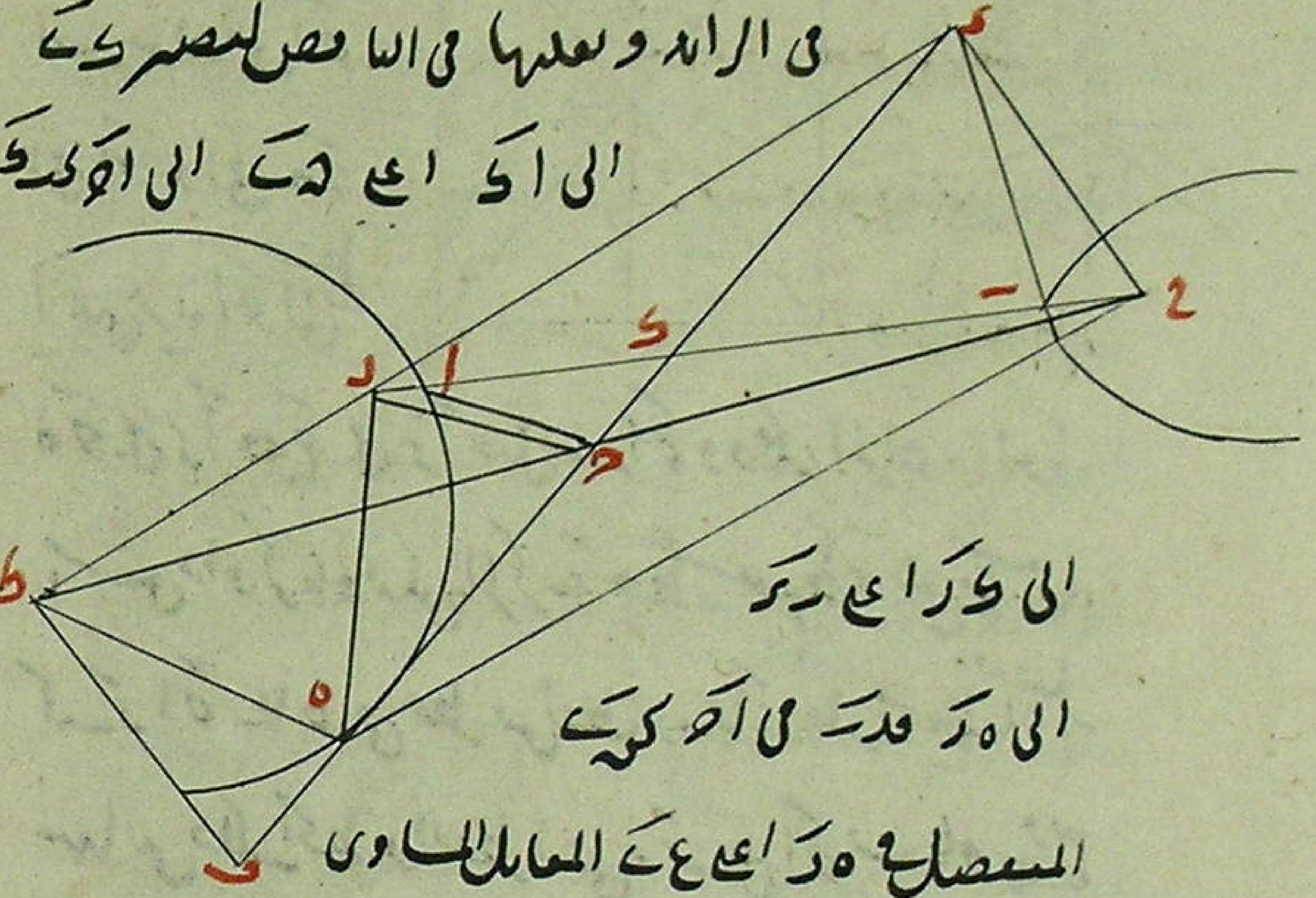
ه ح ى ر آ ه ح ى ر آ مثل مربع اح وذلك المراد اذا
ماس دائرة ما ولتكن المركز ح خط مستقيم كخط ر ي مماس
ك ت ر اح على ط من ط من اقطارها كما ت فان مسطح ما انفصل
منهما من ذلك الخط والقطر اعنى ر ك ى اح مساوى مربع
نصف ذلك القطر مجموع ك ت المواري للمماس الى ر ح فان
كان نقطة د من ح ر من نقطة التماس الى ص ع ونوصل كذلك
الى نقطة فان ر ك ى اح منها وبه مربع د ك
ونصف القطر العمود على دائرة سه ات كذلك ى ح ا كان
لم يقع د على نقطة التماس فليكن د نقطة اوى ونخرج ح ر ات
فيلتقيان على ك ونخرج ه د موازيا لـ ك وه ع موازيا لا ك

فلان ىك المعرح ىد المعلف مثل مربع اب نصف المائل

لط ا فيكون ىك الى اب كما ب الى ىد ونجمع السطح نعطها

في الزائد ونعلها في الناقص لمصير ك ب

الى اك اعني هك الى اح كك



الى ك ر اعني ر ر

الى هر فدر في اح كهب

المنفصل ه ر اعني ع ب المعادل المساوي

لمربع نصف القائم م ا فدر في اح مثل مربع نصف القائم العلوي

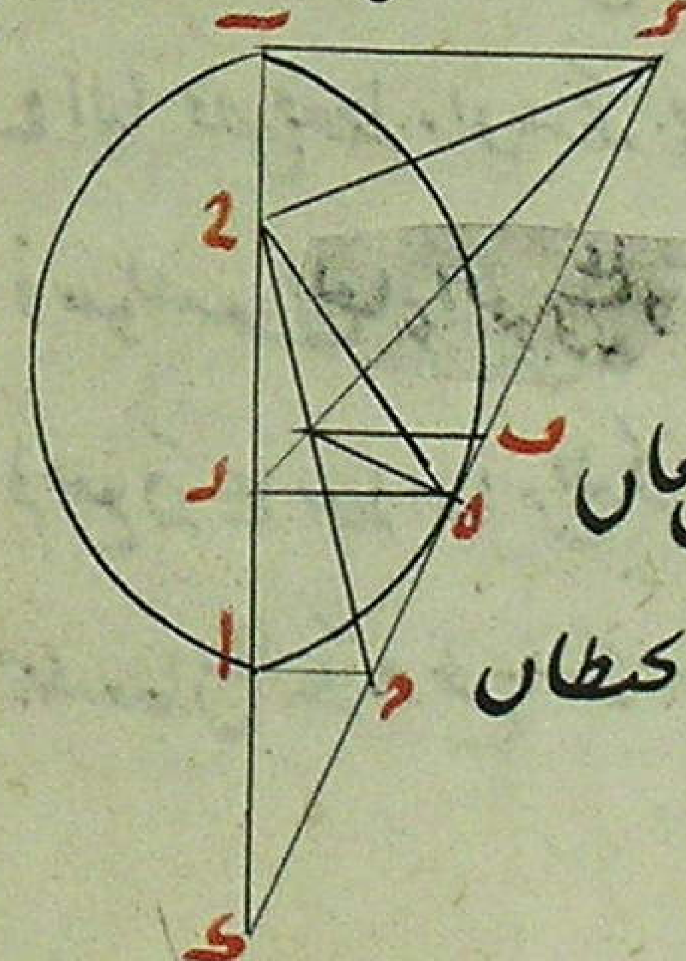
على ربع سه اب وذلك المراد اذا ماس دائرة كرما خط مستقيم

فلقي مماسين على ط في محوره

واخرج من نقطتي الملتقا الى

ط في معدل ذلك المحور خطين ماس

كل نقطتين من ...الدائرة الخطوط كخطان



م اما عند طرف المعدل فزاوية قائمة مو واما عند الملتقا

المماسين فزاويتين متساويتين مو والخط الخارج من ملتقا

الماسين الى نقطة تماس الاول عمود على المماس الاول م

والخطان الخارجان من نقطة تماس الاول الى ط في المحور المعدل

يحيطان مع المماس الاول بزاويتين متساويتين فلنقطع

اوراس طل اه تماسه ده ح وتلقى عمودي اح ب ك

على ى ح ونعدل القطع حتى يكون ار في ح ب او اح في

ح ب كربع سه اب ونصف القطر المعدل ح ك وللعدلان

ار ب ح المساويين ونصل ىك ىح ح ر ح ح فلان اح في

ب ك كب ك في را او ب ح في ح ا المساوي لربع السه

يكون اح الى ار كب ك الى ب ك ورا وسا اب قائمتان

فزاوية اح ر كب ر ك وح را كب ك ر لكن ح را ح ا

كقائمة فح را د ر ب قائمة فح ر ى قائمة وكذا نبين ان ح ح ك

قائمة مو والاتصالان لمماسين الزاويتين قائمتان فالدائرة المخطوطة

على قطر ح م تمر على ر ح ويكون داوسا ى ح ح ر ح

اللتان على قطعة بزح في الدائرة متساويتان لكن زاوية يدح

كزحا فزاويتا زدح زحا متساويتان وكذا نسبتي ان بح

كزدح وذلك المراد م. ولنعد زك دح فهما يلتقيان

فيما على ط لأن زك أعظم من اح ودك أعظم من حح وزك

قائمة وحح ليست بقائمة فهما يلتقيان وكذا زح زح ونصل

طه فأقول انه عمود على كح والا فليكن العمود طف

ونخرج الى أ فنوية د فلأن طف زح بزاويتي قائمتان

وزاوية بزك كط فتحت الى زف كلاح الى كط

اعني زح الى حط لأن بح ط ح ط قائمتان لكن حز الى

حط مثل ح الى حف لتساوي مثلثي اح زح ف ط ح ك

لأن زف مثل ح الى حف وبدل فبذ الى اح اعني ك

الست الى أ المفصول اعني بز الى زا اعني زه الى هو

لتوازي ه ز ب ا ح كاف الى فح فدف الى ف ح

كذه الى ه ح وذلك خلف م ونصل ح ه د فزاوية

زه ح كزه ح فلأن زه ط بزح ط قائمتان فالدائرة المخطوطة

عاط

٦٧

على قطر كط لم ينقطع بحج ويكون زاوية كطح كزاوية ح لأنهما

يكونان في قطعة واحدة وكذلك الدائرة المخطوطة على قطر

طح لم ينقطع بحر لأن زاويتي طرح طهح قائمتان

فزاويتا ه طح اللتان تكونان في قطعة واحدة متساويتان

لكن زاوية ه طح كزاوية طح المساوية لزاوية ح فزاوية ح ه ر

كزاوية ح وذلك المراد . اذا اخرج من طرف القطر المعدول

عمود على المماس كان كل زاوية واحدة من مسقط العمود وهو ح

الى طرفي ذلك القطر الوسط مع الخطين كزاوية ه أ فانهما

يحيطان بزاوية قائمة فلأن حجم ده ح أح قائمتان فالدائرة

المخطوطة على قطر حح تمر بنقطة أ وكذا المخطوطة على بح تمر بنقطة

لأن ده د قائمتان فزاوية دبح كزاوية دبح لأنهما يكونان في

قطعة واحدة لكن زاوية دبح مثل ح اعني ادح لأنهما

في قطعة واحدة فزاويتا ادح دبح متساويتان ونجعل

في الزائد زاوية دح وفي الناقص زاوية اقح مشتركة

نصير حقح القائمة مثل دح فهي قائمة وذلك المراد ب اذا

حج من ركز القطع مثل ى الى المماس خط توازي خطا يصل

نقط المماس وطرف القطر المعدل كرى الموازي له ر

فانه يساوي نصف ذلك القطر الوسط لكن ى فمحج ح هكه توازي وساوي الذي ظ

ى ه فلنوازه ه ر ه ى حه ح مثـ وى راوسا ه ه ر ع م

ح ه ر فمح نصه ح وصه كره لان ح ى كوى ح ه

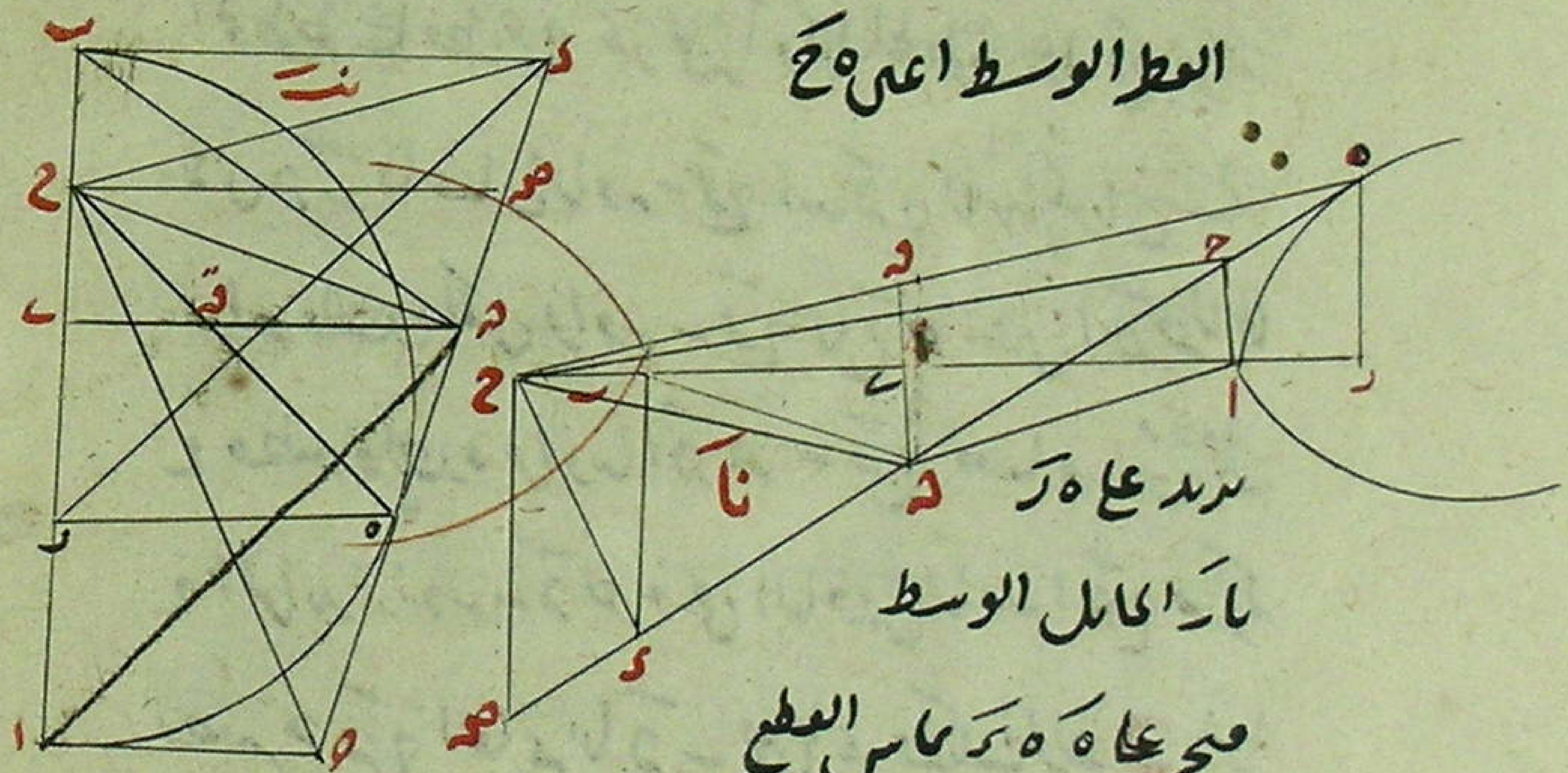
عمود على ر ح ه ى ا قائمة فالدائرة المحطوطة على آ تحور

على ه ى ه ى متساويان وذلك المراد نا اذا ح

مرطى للمعدل كح ر الى سطحا على القطع كه خطان كوح ه ر

فان فاصلهما في الزائد او مجموعهما في الناقص يساوي ذلك

القطر الوسط اعني ه ح



مربع ع ا ه ر

مثل الحامل الوسط

مربع ع ا ه ر مماس القطع

وعلى ى المركز ه ه ر توازي ه ر فلان زاوية ه ه ه اعني ح ه ر

كره ه فيكون ه ه كه ه اعني ه ح لان ى ح كوى وه ى ظ ضعف ه ه معضل

لكن ى فمح كره ه ه ر ضعف ه ى فضله ح ضعف ه ه

ع ا ه ر ضعف ه ى في الزائد مثل ضعف ه ى الذي هو ا ر

المساوي في الناقص لمجموع ه ر ه ح وذلك المراد اذا التقى

توسان لقطرين معرفين داخل قطع ذي قطرين او خارجا من

احدى المتناقضين فان نسبة سطح قسمي توسك القطر ا و اللذين

بين نقطة الملتقى وجنس القطع الى سطح قسمي توسك الاخر القطرين

لهما كنسبة القطر الثاني كر وان القطر الاول يعوي فيها

على مجموع مربعي قسمي توسك الثاني مع مجموع السطحين المتشابهين الى

الى قسمي توسك الاول السهمين الثاني في المتناقض وبعد هذين

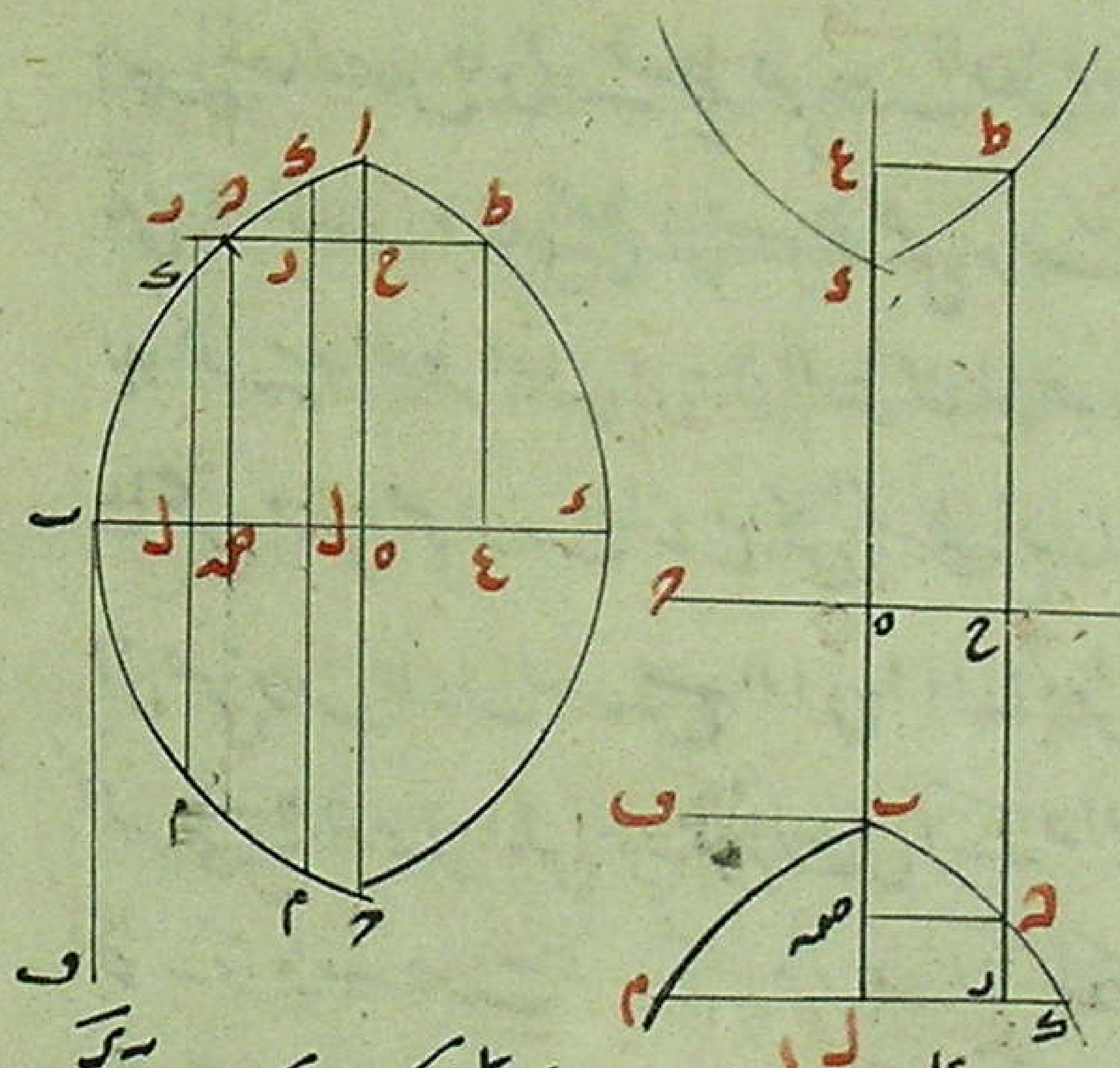
السطحين في الطول فلنكن القطع اولا الطول ا ر والقطران

ا ه ى ر ومتصف ك ى ق وتوسك ا ه ط ا ه ر وتوسك

ى م ى ور نقطة الملتقى اما داخل الطول والقطع الناقص

او خارج الناقص فنقول ان ط ر في ر ه الى م ر في ر ك

كذ تم المائل الى رف مستقيم ويخرج موازيا طع دحه فلان دك
ع لب الى مربع دك كنسبة وكذا دحه في صه ب الى مربع دحه
ويلقى القطر من القطر سوى فصلا ما بين السطحين لما في المقدمة لحه
المساوي له ر في لع المساوي لطر لان دع كحه وفصل
ما بين المربعين م ر في رك فطر في دكه الى مر في رك
كذ ى المائل الى رف مستقيم كر واتصالا ان اح ب ك



فكل واحد منهما يقوى على نسبة اح وف كمربع اح الى مربع
القوى على نسبة اح اعني كمربع دحه الى سطح مضاف الى دحه نسبة

نسبة اح

نسبة اح اعني ط
نسبة مربع دحه الى مربع دحه ب فالمضاف الى دحه كدحه
ع حه ب وكذلك السطح المضاف الى دك كدك في لب ولان طه
نصف ع ح وقسم على ر اوريدة در فان مربع طر دحه مجموعين
مثلا مربعي ح دح ر اعني مربعي ه ر ه حه ولذلك يكون السطحان
المضافان الى م ر دك مثلا ذلك السطحين المضافين الى لك
المساوي لدك في لب والى لد اعني دحه المساوي لدحه
ع حه ب مربع ب ك لمجموع مربعي طر طه ومجموع السطحين المضافين
الى م ر دك السهمين نسبة اح ع القطع الناقص وبعد مجموع
مربعي السطحين ع الزائد وذلك المراد اذا اخرج من
طرف الزائد ى اح ع طلبا ووقع كـ احر رده ما يوازيها
مماسة كم اط دكم ويلتقيان واخرج اليهما خط على القطع
كرخطان يلتقيان طرفي ذلك الزائد كوكه ا ربط ماس
خط ما الفصل بينهما من الموازين اعني دكه في طا الى
مربع الزائد وهو اكثر كما بسطه الناس على رأس طلك نسبة
خط الماهود من اعلى اح في ب ح الى مربع نصف القطر كحح نه نه

وان كان عا قطع قطعه فهي كسه سطح الماخوذ من ا ضرب نصف الرابط مربع ص

موله سسه صلع ذلك الرابط من القطر المار بملتقى المماس ا ضرب ح

نسبته التي هي كنسبة مربع معروره الى مربع معصوله لانا نخرج ـ ى د ك

بوازي ل د ا ملان ح ح في ج ع اعني مربع ع ح لان الخط الذي يصل

بين ح ونصف ا ك قطر ا مربع ى ح الماخوذ كذا ل في ك د

فسح الخلف اعني ى د في د ك لان ى ت كرك الى مربع د ك

د مـ

العماد ومربع ى ح الى ح ح في ا ح كمربع ل ى الى ك

ح ى ا لتساوي مثلثي ل ك ح ا ك ح فالمساواة

مربع ح ح الى ى ح في ا ح كرى في د ك الى

ى ك في ا ك الى موله من ى د الى ا ى

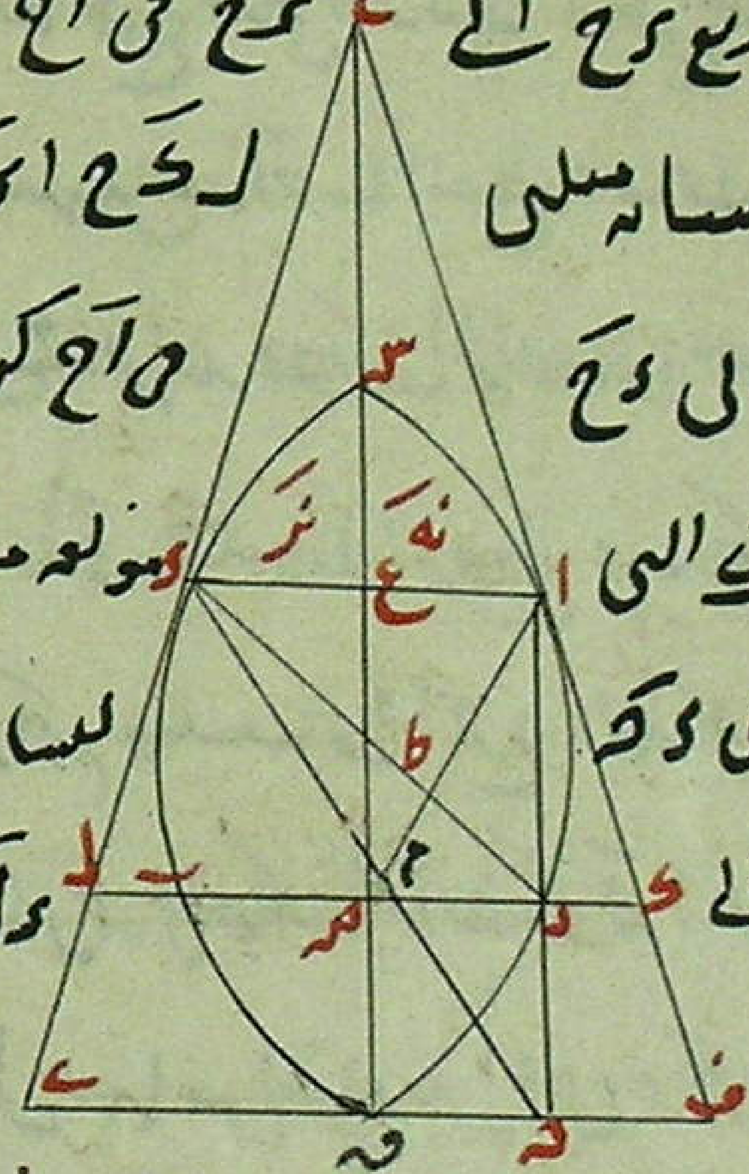
اعني ى ا الى ى ك لتساوي مثلثي ى ا ى د ا

ومن ى ك الى ى ك اعني ى ا الى ا ط

لتساوي مثلثي ى ك د ى ا ط فمربع

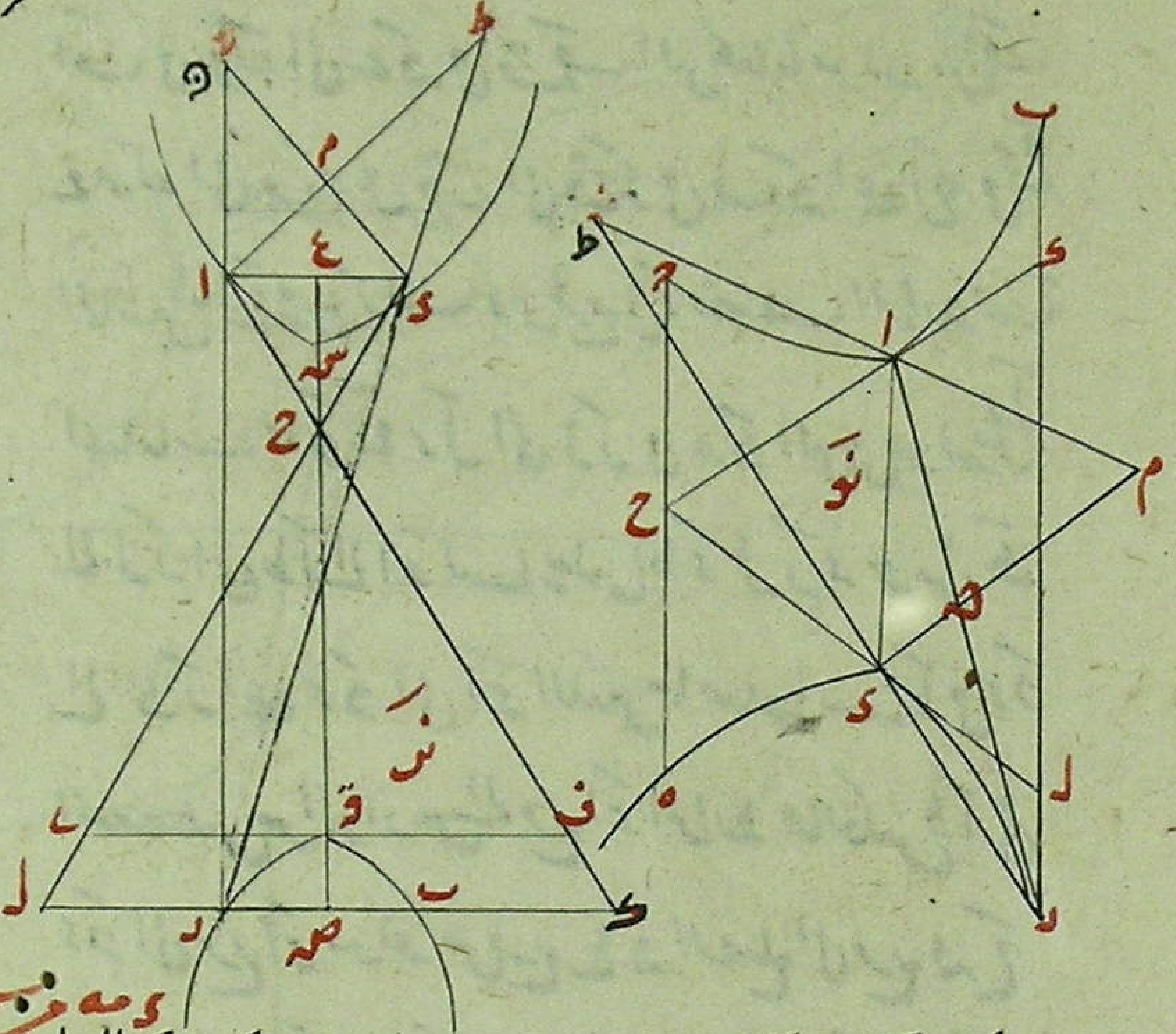
ح ح الى ى ح في ا ح موله من ى ا الى ى ك ومن ى ا الى ا ط

اعني كمربع ى ا الى ى ك في ا ط وذلك المراد وان كان قطعا



المماس على قطر ولقد كما في الصورة الثانية فنخرج ع ا ح الى نصف الرابط

خط ف ع ص س ملتقى القطر ع ا ق س فهو قطر مـ وبحر



و مه ف ح

على ق ر و ق ب ل د ص ب ك نوازيان ا ر ع ص ر القطر

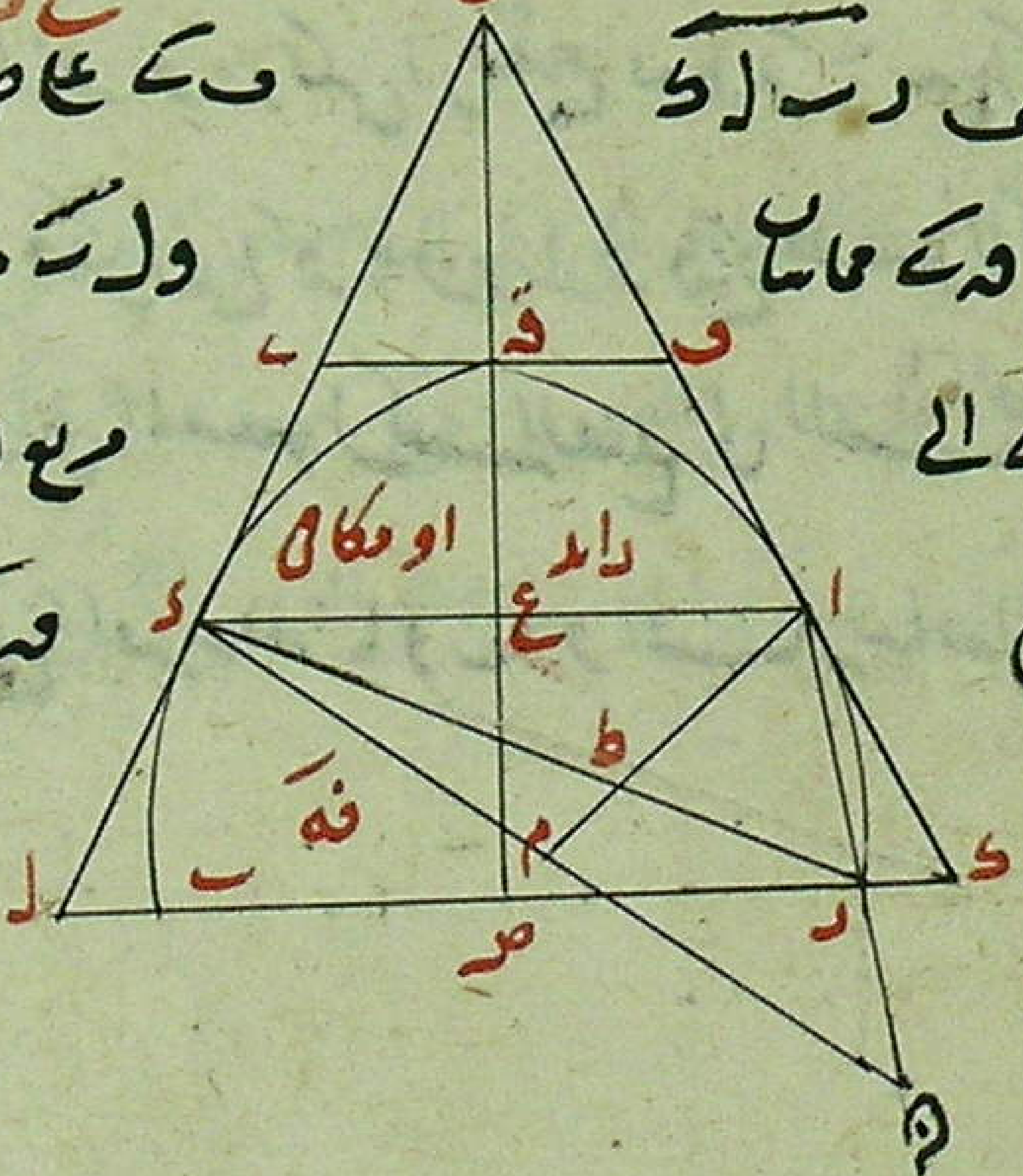
ح مـ

فد نصف د س ا ك ف ب ع ا ص ق فلان

ى ب ق ب مماس ول س معا طع يكون

مربع ى ب الى مربع ق ب اعني

ق ب في ق ب كمربع



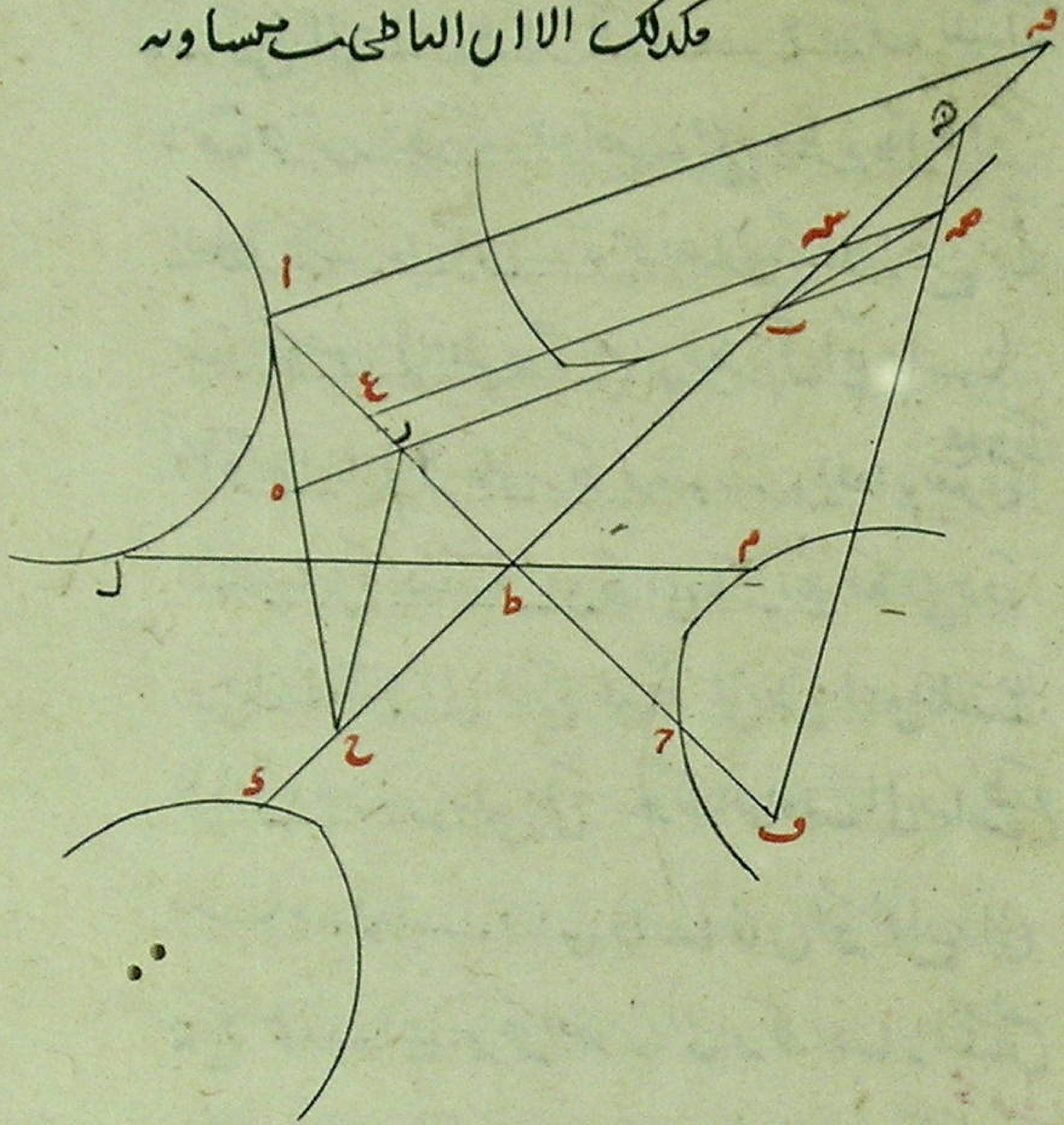
المماس

رك الى لد ح لد اعنى لد ر ى وك واف ى وت الى مربع
وت كماك ى ط ك الى مربع لك لتساوى المثلثات فالمساواة
اف ى وت الى ت ك ى ق ف التي نجعلها مولفه من اف
ح وت الى فح ى ح ت الى ق ك ى ف ك اعنى اح ى وح
المماس الى اح ى ع ر الماوس مربع اح نصف الرابط لسة
المثلثات كما ح رك الى لد ى دك التى هى مولفة من رك
الى لد اعنى طا الى ال التى يمثل اطك لد ك ومن ك
الى كر اعنى ك د الى ال التى هما ضلعا نسبة اط ى دك
المنفصلين من الموازين الى مربع ال الرابط فبالعكس ط ا ى
دك الى مربع ال مولفه من مربع ع ك الضلع الى مربع ك ح
نسبة ومن اح ى وح المماس الى مربع اح نصف الرابط
وذلك المراد وقد يمكن ان يقع نقطة ف بين اح و ت
بين ؤح فيكون ع ك مقرورا و فح مفصولا لكن نسبة
المقرور الى المفصول كنسبة الضلع الى السهم الواقعات
في القطوع المعرفة متساوية و[illegible] والثانية يعاهد نتبينه بالواقف

ان كانت

٧٠

ان كانت نقطة التوليد على قطع التماس ... فان كانت على عده
فكذلك الا ان الخطين متساويه

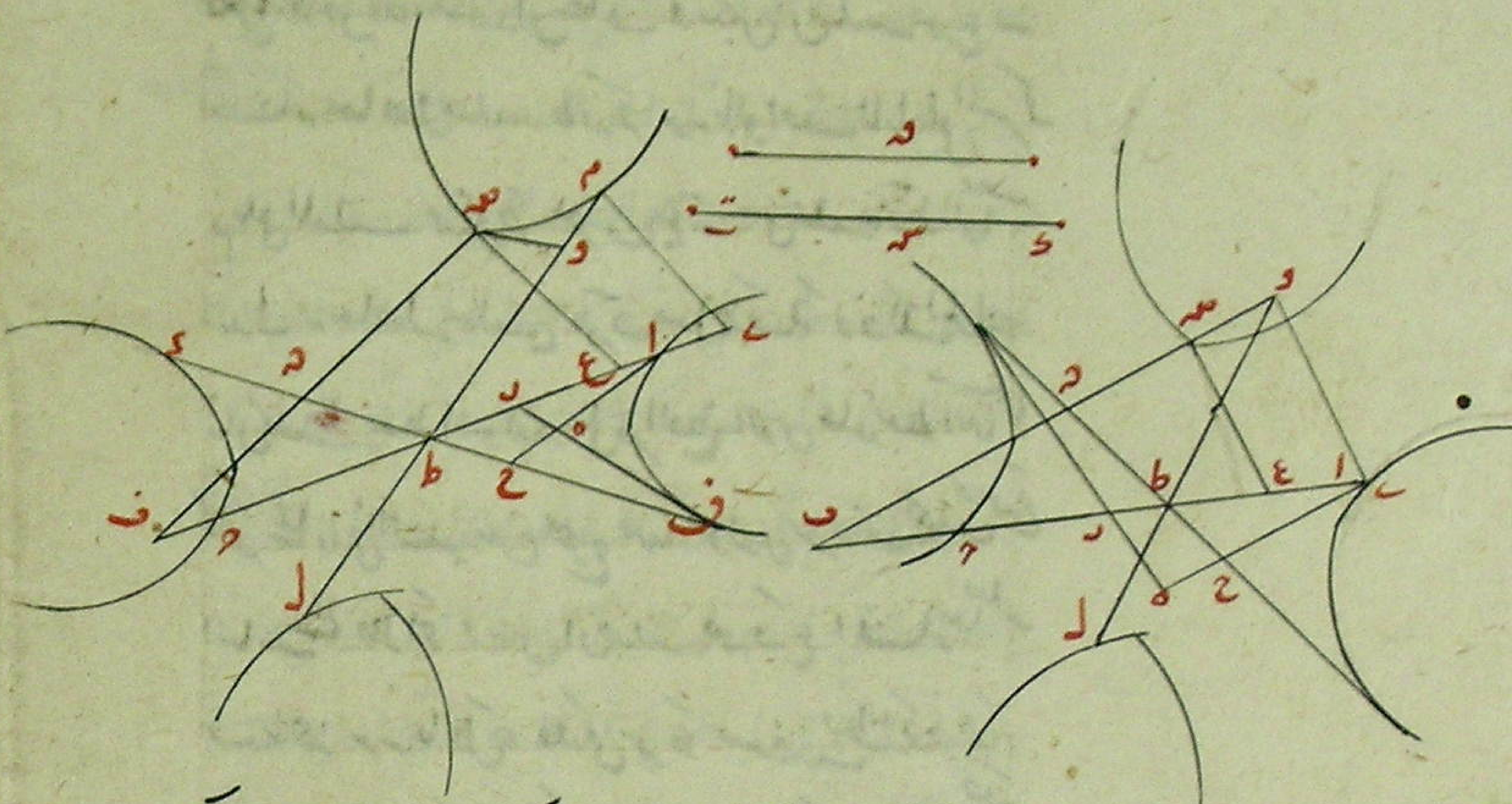


ايضا فلتكن نقطة التوليد على قطع التماس فلتماس مربعي ا ت
من قطوع ا ت ح د المعرفة اه ح ... ره على ات ولنصل
قطري اط ح ... ط ك المارين بنقطتي التماس على ك ح فحصلت اط ح

الواقف كه رط الواقف ويخرج من حه التوليد مولدى حه ده ق
حه سه ع الى وطرى ده ك اه فمثلث ع حه ق المساواة يماصل
ط ق د ىوىه بطرب الواقف ويخرج وطم طال واه
الى وط ك ىواربان به ه ونصل رح فلانه حرح من آ
بعط الماس الى وط ده ك العام لعطم ك اح مماسا
واه ىواربا لم ك مان رط وهو نصف العام يسوى عا ده ط
المعادل في طح المنفصل مره ط الى طب اعنى اط الى طد
اعنى مثلث اطح الى طرح كه ط الى طح اعنى مثلث دط
لى طرح فنسبة مثلثى اطح بدط الواقف الى مثلث طرح
مثا وبهما متساويان واتصافان اه الحادث الى
ده ح المحدود اعنى سه حه العوى الى سه ده لمساواة المثلث مولع
من ط ده المعادل الى اه الحادث اعنى طبه لى سه ع ومن مسطح
وطم ك اله فان مثلث سه حه العوى يماصل سه ع ط المتعلق
باطح الحادث وهو الواقف المساوى لمثلث رط مثلث
سه حه حنه وهو المعكوس لمنحرف سه ع ب وذلك المراد

ويخرج

ويخرج ده حه اه لمعادلة عا ق وبين ان مثلث حه ع ق
المساواة يماصل مثلث طه د ىوىه بالواقف لانا نلقى المشترك
ثم نلقى المثلث سه حه ح منحرف ع ب س مثلث رط الواقع
الذى به يماصل مثلث ع حه ق مثل طه د و ذلك المراد
فان كان خط التوليد على غير الخط الذى عليه خط التماس
كهذه عاما فى الصورتين فيخرج منها مولدى حه د ق الحلق وضع ع
الماس الى وط اه وبين ان مثلث حه ق ع المساواة يماصل
ق طه ىوىه باطح فلنكن سه ك مسطح وطا اه وده
مسطح وط لم عام اه ونصف سه ك عاات ويخرج حه
وىوازى اح فلان سه بى الى ح المماس اعنى سه بى ى
اط المساوى لمربع طم الى اح ى اط بماه الماصد الى
ار مرسه نوما اعنى مربع ه آ الى ه آ ى ار مثالة لمربع
طم الى مربع اه بماح ى اط الى ه آ ى ار اعنى مثلث
اطح الى ه ار وىخرج م ب ىوازى به ه مربع طم الى مربع
ه آ اعنى مثلث طم ب الى ه ار لمساواة المثلث كمثلث اطح

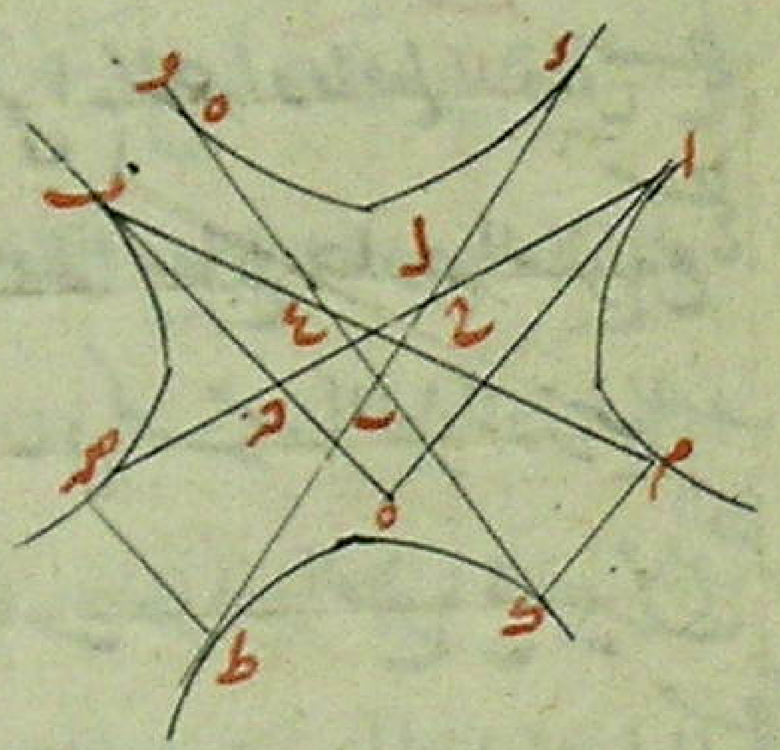


الى ه ار فليكن طمـ ب يساوى ا ط ح الواقف ثم نجعل ط ا
الى ا ح موازنه من ط ا نصف المايل الى ب ت نصف مسعه
اعنى ه مسعب لـ م الى لـ م و من ب ت الى ا ح اعنى ا
الى ا ر اعنى ط م الى ط ب لتساوى المثلثين فط ا الى ا ح
اعنى ط ف الى ف ه لتساوى المثلثين موازنه من ط م الى
ط ب اعنى ص ف المساوى لـ ط و المتعلق الى ع ف لتساوى
مثلثى ط م ب ص ع ف و من ه المسعب الى م ل مايل مثلث

قنبدع ب

٧٢

صع ف المساو يقابل د ف ط مريع مثلث ط ب م المتوازى على
نصف المايل المساوى لمثلث ا ط ح الواقف وكذلك ايضا
و قد تبين انه ان يتحرك ه ط ع من الباطح يساوى مثلث ا ط ح
الواقف واذا حدث من خط لقى باطح اجزاء ايضا
مساوله فقد تبين ان الباطح الحادثات على السطح الواقف
من القطوع المعرفة متساويات كيفما وقعت فى كل ا لراوية
منع لبعد الما حود من ط ح الى مربع الماخوذ كان لسطح المماس
لزاوى طل من المعرفة كنسبة سطح قيمه وكما ى د ط الى مسطح
مسمى ا لعركه ر د ب الحارجين من موضعها متحرك وطر ا ب ح
ـ م ف و كـ م الى



ـ ق ح لمربع لط الى
مثلث لط ص و لمربع لـ د
الى مثلث لـ د ب لتساوى
المثلثات و ط نصف
ع ا ل لانه على موازنه ا ه و نصف قطر ا ه وهو على د

ـ ب موازى ا ه و ط ه الى ا ه
موازى ـ ح فلان مربع ا ه الى مثلث
ا ه ح اعنى مثلث د ح ص

او ربعه طر فاذا القينا القطر من القطر بقي زر في دط

الى مربع دط ضعف ب المساوي لمربع م ز ح عدبكه

كمربع اح الى مثلث ب ق ح وبين كذلك ان مثلث و ح

الى مربع بح كمربع م ز ح الى ه ز في د ك فالمساواة

مربع اح الى مربع بح كدر في دط الى ه ز في دك وذلك

المراد ه اذا تقاطع بامان او بام وفاصل موازيان

لقطرين مزدوجين في القطوع المتقابلة فان نسبة القطر الاول

كنسبة كح مجموع مربعي ما انفصل من بام الاول او فاصلة بين

نقطة التقاطع و المحيطين بالقطع مجموعا مع نصف مربع القطر

الاول الى مجموع مربعي قسمي بام الاخر او فاصله كد وان مسطح

قسمي بام الاول ان كان نقطة التقاطع خارجة القطوع مع مسطح

نسبة الى مسطح قسمي بام الثاني كنسبة القطر الاول مع نصف

مربع القطر الاول كو وان كان داخل احد القطوع مع نصف مربع القطر

الاول مثل سطح نسبته مجموعا مع نصف القطر الاول الى مسطح

قسمي بام الثاني كنسبة القطر الاول كه وان مسطح قسمي بام

مجموع مربعي قسمي بام القطر الاول او فاصله الى مجموع مربعي قسمي بام الثاني او فاصله كط وكنسبة ه

الثا

٧٢

الثا اعظم من سطح نسبته مسطح قسمي بام الاول الذي من الملتقيا والقطعين

الى كنسبة القطر الاول بنصف مربع القطر الاول فلنكن

القطوع المتقابلة ا ب ح د والقطران المزدوجان اح ب د

والمركز ه والمحيطان ى ف ه ذ ولـ ذ الباه الموازي

لا ح يقاطع ف م وبقو الباه الموازي لب د على ح و ويصير

اح ح ب فاقول ان نسبة مجموع مربعي ل ح ح ر الى مجموع

مربعي ف ح ح م كا ح الى ح ب اعني مربع اح الى ح ب

فرسه فيحصل دع الى اح وهو ف ب الى ى ب فلان

مربع اح الى مربع بد كمربع اه الى مربع ب ه وكه ع

ع ا الى مربع دع وكمربع ف ب الى ى ب في ب ب وبسبب ولقد ذ م ا

من المقدمات وهو مربع اح الى فرسه من التوالي وهو

مربع بد كجميع المقدمات وهو مربع ف ب اعني ب ح ه

مع مربع اه و اع في ع ح اللذين هما كمربع ه ع المساوي

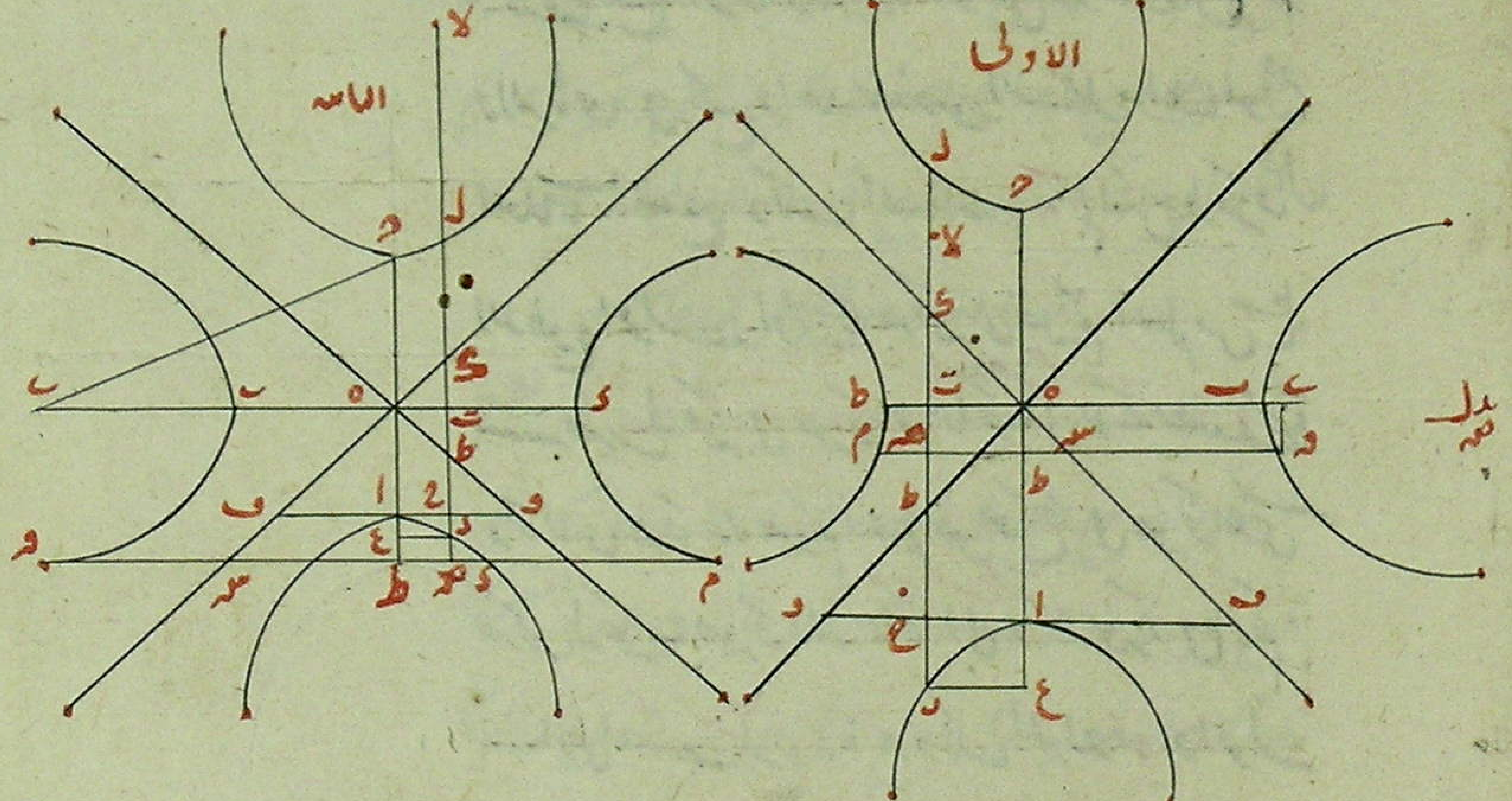
لز ب الى جميع التوالي التي هي مربع دع اعني ط ح ه مع مربع

وب ب في ب ب اللذين مجموعهما كمربع ه ب المساوي لط ف

مربع اه الى مربع بـ ز كمجموع مربعي هـ ت ت د الى مجموع مربعي
هـ ط ط هـ ولان كل واحد من هـ م ل د نصف كل من ت د ثم
على هـ او زيدت هـ ز وان مربعي ل هـ هـ ز مثلا مربعي د ت
ت هـ وان مربعي ف هـ هـ م مثلا مربعي ط م ط هـ فمربع اح
الى مربع بـ ز كمربعي ل هـ هـ ز الى مربعي ف هـ هـ م وذلك
المراد كط واقول ان مربعي ك هـ هـ كا مع ضعف مربع اه
الى مربعي ف هـ هـ م كما ح الى ح ى فلان مربعي ل هـ هـ ز
مثلا مربعي ث هـ ت د ومربعا ك هـ هـ ط مثلا مربع ث هـ
ث ط ويبقى مربع ث هـ المشترك بين مربعات ط اللذان هما
مع ل ط اعني ك ز اللاحق في ط ز مربعين اعني مربع اه مربعين
مثل مربعي ت ز الباقيين فمربعا ك هـ هـ كا مع ضعف مربع اه
كمربع ل هـ هـ ز اللذين نسبتهما الى مربعي ف هـ
هـ م كما ح الى ح ى وذلك المراد كد واقول ايضا
ان كانت نقطة هـ خارجة من القطوع ان ل هـ في هـ ز مع
سطح سه الى ف هـ في هـ م كما ح الى ح ى مثلا مربع اه

شجح

فمخرج ف و تماس قطع اع ا و يلقى المحيطين على ف و ويجعل
د لا كهـ ط فلان مربع هـ ك اعني مربع ا و المعدا اعني او
في اف المثلث وبين الى مربع اه مولفة من ا د الى اه
اعني هـ د الى ح ط ومن اف الى اه اعني هـ هـ الى هـ ك
لتساوي المثلثات يكون مربع د ه المساوي لسطح م اللاحق
ح د م اعني هـ د في د م الى مربع اه المساوي لسطح ك ز
اللاحق اعني ل ط في ط ز كنسبة هـ في هـ د الى ك هـ ح



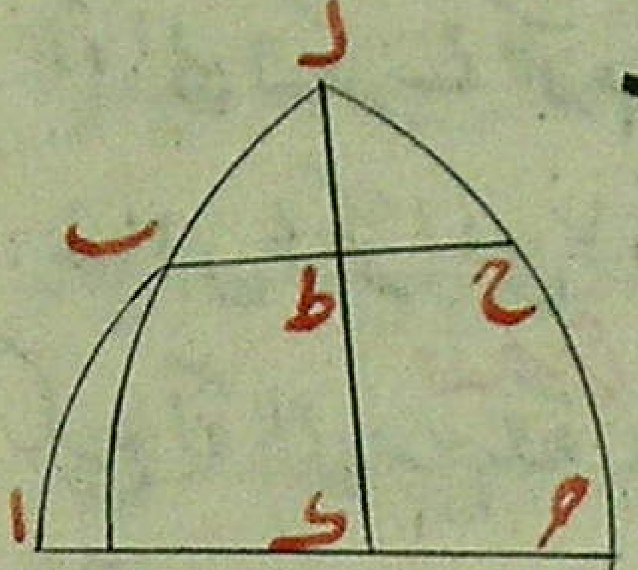
صه ط مجموع سه صه ع صه د ده د ى د م اللذين هما كه صه
ع صه م كما فى المقدمة الى مجموع ء صه اعنى ٢ ط فى صه ط
ولـ ط فى ط ز كمربع ز ه الى مربع اه اللتين هى كـ ح الى ا ح
فلـ صه ع صه د فى الصورة كالاولى مع ء صه اعنى ٢ ط فى صه ط
ومع لـ ط فى ط ز مثلا لـ ط فى ط ز المساوى لمربع اه فلـ صه
ع صه ز مع سطح نسبته الى ف صه ع صه م نسبة ح الى ح ح مثلا
مربع اه وذلك المراد ونقطة صه قد يكون داخل الزاوية
المحيطة بالقطع او خارجة منها او على احد المحيطين فالحكم
والبرهان فى الجميع واحد فلنصور الشكل مراعيا لمواقع
العلامات لتصح ذلك انشاء الله ~~كه~~ ثم لنكن نقطة صه داخل
القطوع اقول ان سطح ف صه فى صه م اعظم من سطح
نسبته ضرب لـ صه فى صه ز الذى نسبة ح الى ح ح بضعف مربع
ز ه لان ف صه ع صه م اعظم من صه خ فى صه ز الذى نسبته
ضرب لـ صه ع صه ز الذى نسبة ح الى ح ح بضعف ز فى ز م
المساوى لضعف مربع ز ه وذلك المراد ~~كو~~ واقول
ايضا ان ضرب لـ صه فى صه ز اصغر من سطح نسبته مجموعا مع مربع
اه الى ف صه ع صه م نسبة ح الى ح ح بضعف مربع اه فلانا
بينا ان ء صه اعنى ٢ ط فى ط صه الى سه صه فى صه د
كمربع اه الى مربع ز ه فكـ صه فى صه ط مع مربع اه الى
ف صه فى صه م الذى هو مجموع سه صه فى صه د وف د فى د م
المساوى لمربع ز ه كمربع اه الى مربع ز ه لكن لـ صه ع
صه ز اعنى ٢ ز فى ز صه اصغر من ٢ ط فى صه ط بل ط ع
ط ز المساوى لمربع اه فهى اصغر من ٢ ط اعنى ء صه فى
صه ط مع مربع اه الى نسبتها مجموعا الى ف صه ع صه م
نسبة اه الى ز ه بضعف مربع اه وذلك المراد تمت

المقالة الثالثة من تلخيص المخروطات

المقالة الرابعة

لا يمكن ان يقع قطع مخروط او محيط دائرة مماسا على
قطع مخروط او محيط دائرة كذلك فيكون جزء منهما مشتركا
كذلك وجزء غير مشترك بعد ذلك والا امكن ان يحيط علي

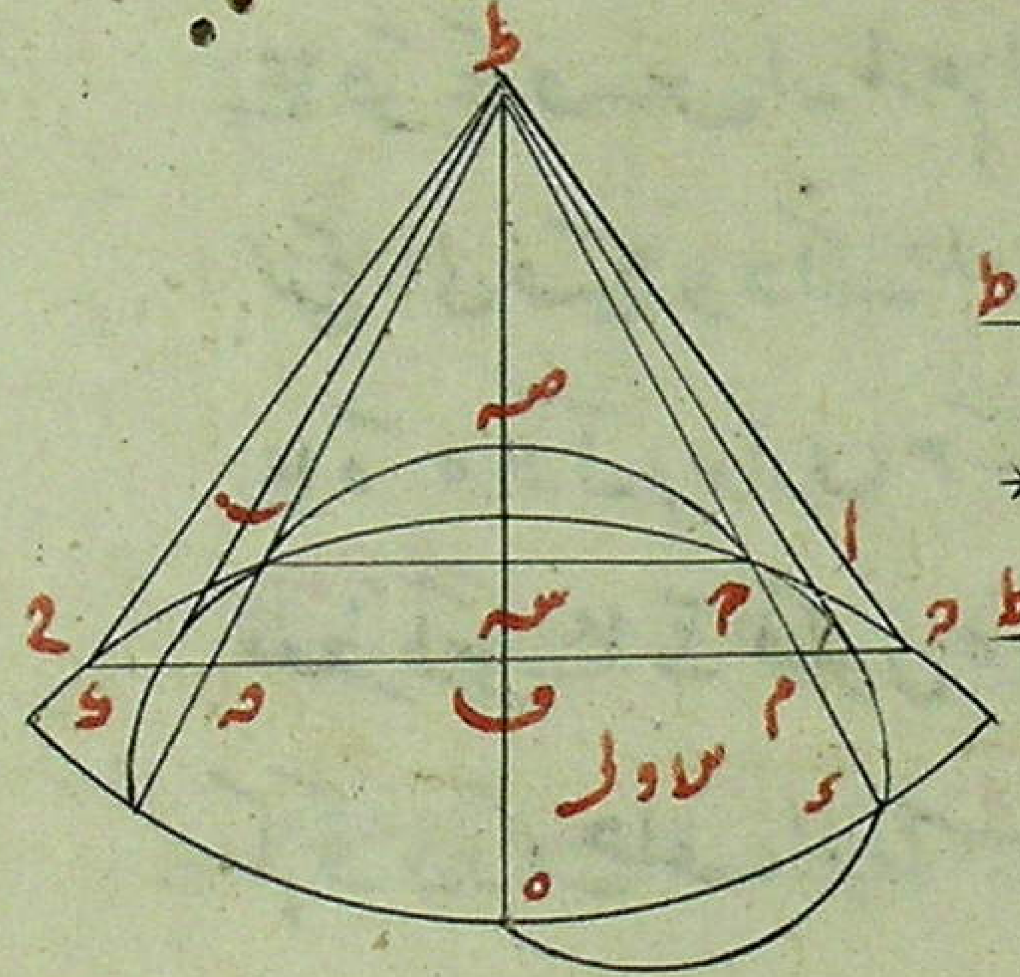
ط مسصف ب ح وط ط ک مسصف ى قطع ا ر ح ب ر ثلث ح ر ا
ا ح ع ا ک و ى قطع ه ب ح ثلث ح ر ا
ه ک ع ا ک ما ک له ک وذلك
خلف لا يتقاطع القطعان ب

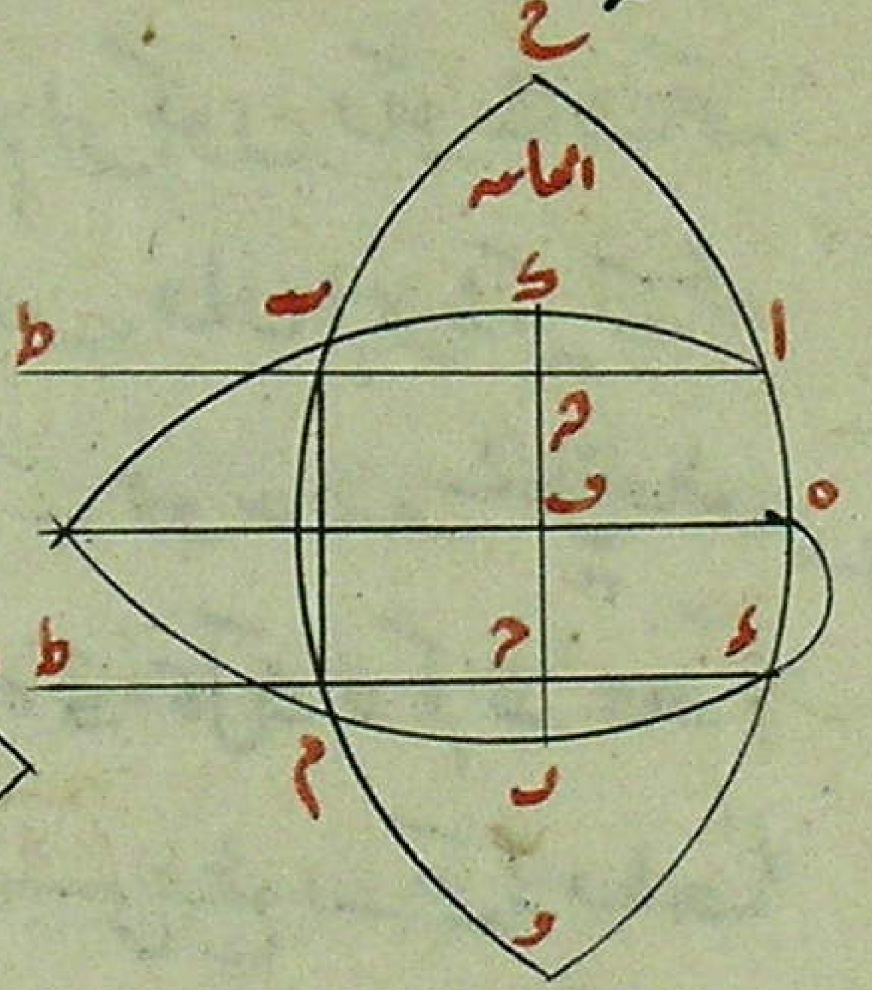


ولا قطع ودائرة على اكثر من اربع مواضع ولا يتماسان
على اكثر من موضعين والا فليقطع ه ل ص ک ه د ع ح تما
على ه د ب ح ا الخمس ونصل ا ب ح د ه ا ب ان لم يوازر
ح د كما في الصورة الاولى فلنلقه اذا اخرج خارج القطع
مثلا على ط ونصل ه ط ونجعل ا ط الى ط ب كما ک ه الى
ه ب وكذا نعمل د ط على م ونصل م ک ونخرجها الى ان
تلقى قطع ه ل ص ک على نقطتي ل ک وقطع ه د ع ح على نقطتي
د ح ونخرج من ل ک ح الى ط خطوطا فهي مماسة للقطعين
ح ط مح وكذا اسطها فه ط الى ط ص كه ف الى ف ص ه
ل ح م ح وبدل فنطه الى ه ف كط ص الى ص ف في قطع
ل ص ک لكنها كط ع الى ع ف في قطع د ع ح فص ف كع ف

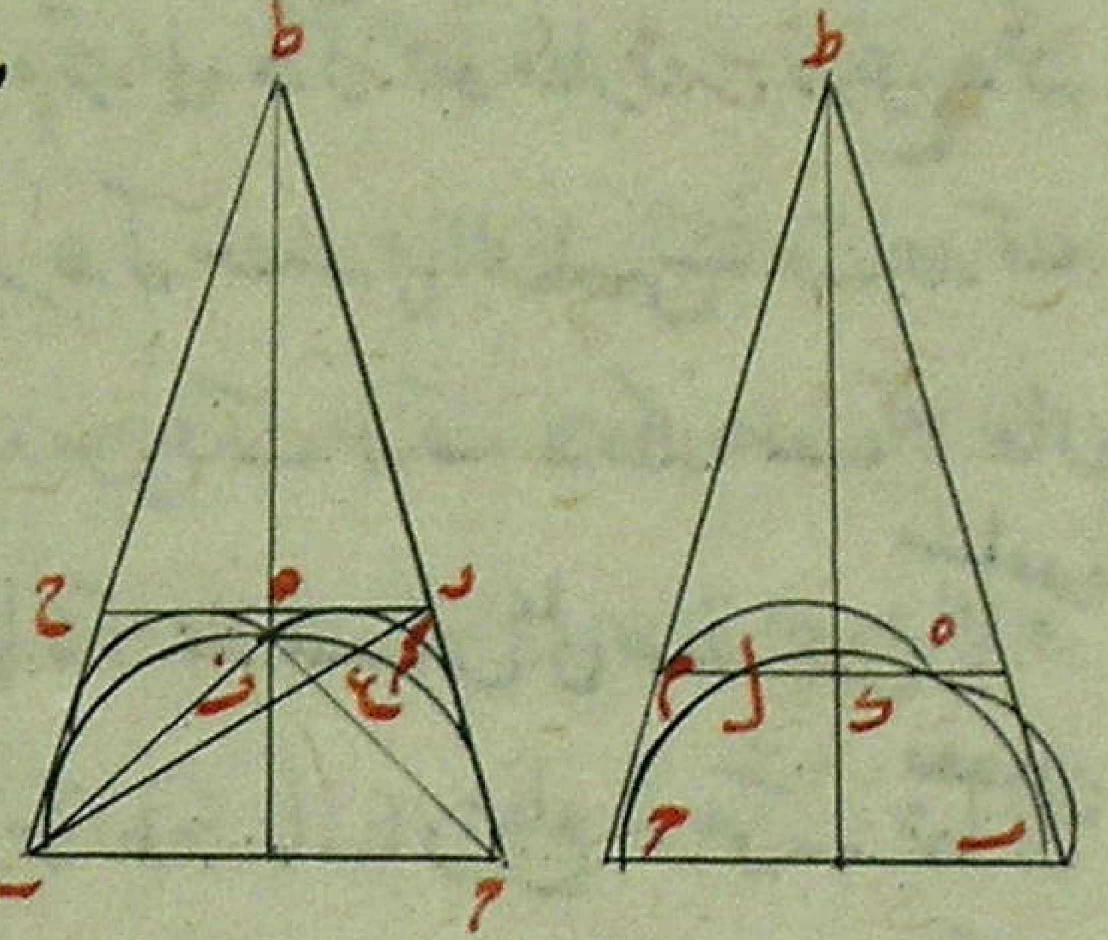
وذلك

وذلك خلف ک ب وان كان ا ب يوازي ح د كما في الصورة الثانية
فالقطعان اما قطعان او ناقص ودائرة وينصف ا ب ح د
على ه د ونخرج م د الى ک ل فهو قطر ل مت ونخرج ه ح ه
موازيا لها فقطر ک ل ينصفه في القطعين على ف ه ف
يساوي كل واحد من ع ف ص ف وذلك خلف کد فان
تماس القطعان على ب ح فلا يلتقيان على نقطة اخرى والا فليلتقيا
على ه ونخرج ب ط ط ح مماسان قطع ح ص ب فهما يقطعان
خارج قطع ح ع ب فهما مماسان ايضا فان التقيا كما
في الصورة الاولى مثلا على ط نصل ه ط ب ح فيتقاطعان
على س ونبين كما تبين تماسه انه يلزم ان يكون ط ص الى س ص





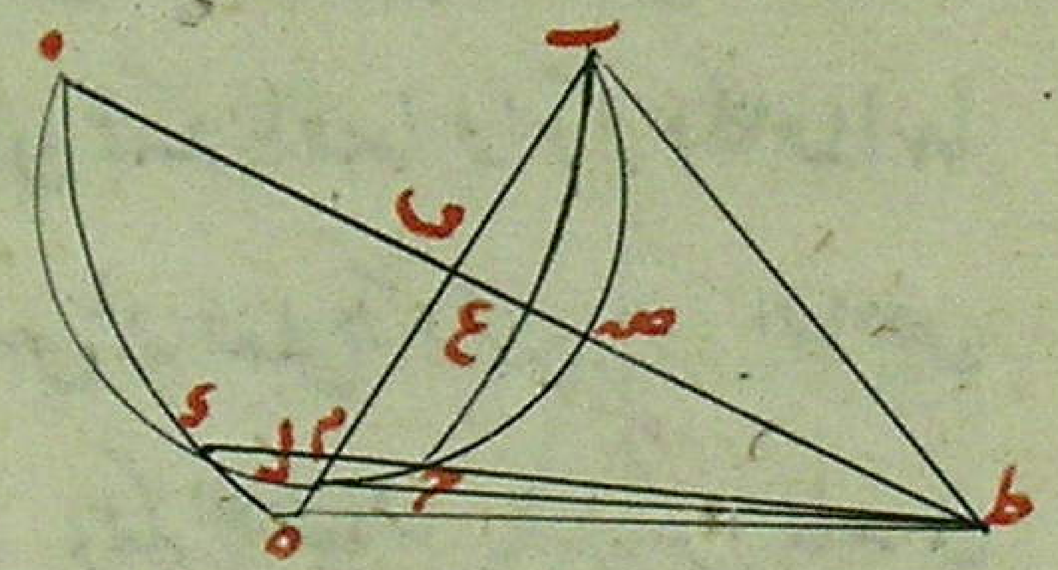
كقطع الى ع ح ه وان كانا متوازيين يكون رح قطرا فهو لما تنصف
ه ح ر على ى ر فيلزم ان يكون س ح ع كنسبة ح ه ح وان كان



نقطة ه تقع فيما بين
ر ح نخرج من ط
الى منتصف ح
الزاوية ط ى ه فهو
وط ك القطر

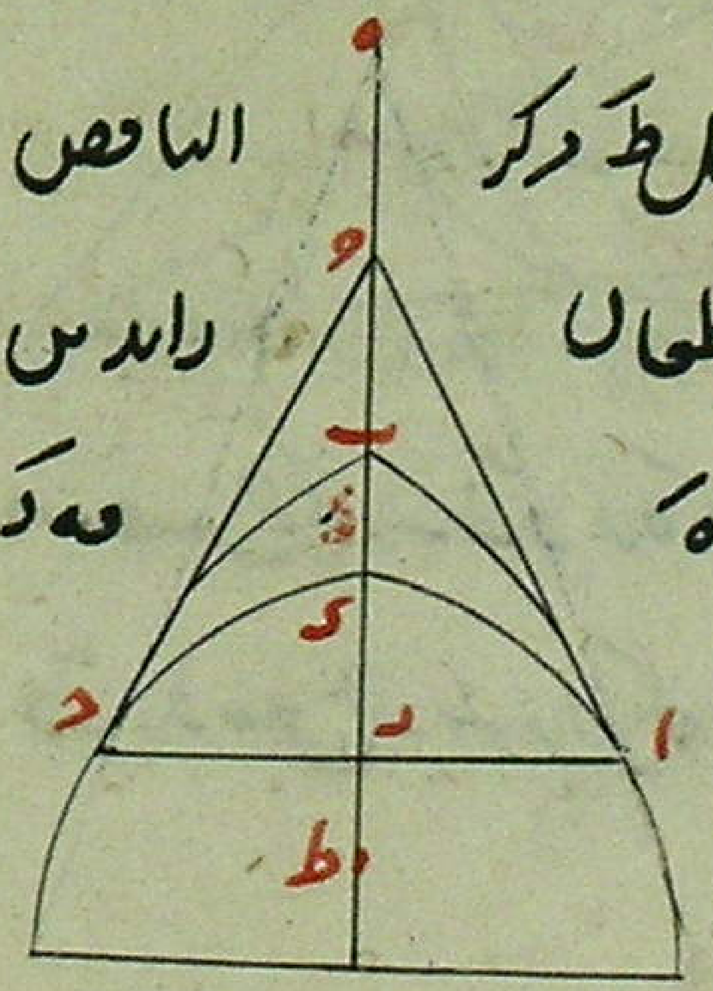
لخرج ح فان كان ط ى ه غير بيه نخرج على ه ه رح موازيا
لزاوية رح مماس القطع لخرج ا ونصل ح ه فهو زاوية
مماسي ح ر ره ونصل رر نقطع ح ه على ف والقطع
على ح ع ونبين انه يلزم ان يكون رح الى ف ح
كرع الى ف ع وذلك خلف فان لم يكن طى ه نخرج
على ه ه ى كم توازي ح ر فهو منتصف كل القطع
مطلع حمرا نقطة ط ى على ى فيكون ه ى كل ع وكم ى مثل
كم ى وذلك خلف لا يماس قطع ك ح ه ى قطعا

او دائرة كح ع ى على نقطة ك م نقطة على اكثر من نقطتين كح ى
والا فليلقها على ه فنخرج على ى ح ى ط ونخرج من ح خطا
يماس قطع ح ه و وليكن رط فيماس قطع ح ع و فان لقي
ى ط فليلقه على ط ونجعل ى ط الى ط ه كى م الى م و فليجعله
ونخرج على ح م ح م ل ى ونصل ل ك ر ك فهما مماسان
للقطعين ونصل ه ك نقطع در على ف ونبين كما بيانه ه ط م ع
يلزم منه ان يكون ط ه الى ف ح كطع الى ف ع وذلك
خلف وان كان ر ك موازيا لى ط
نخرج من ح الى م



منتصف ه ك ل ى ره ه توازي ح ك ونقطع رى على
ف ونبين انه يلزم ان يكون ف ع كع ه وذلك خلف

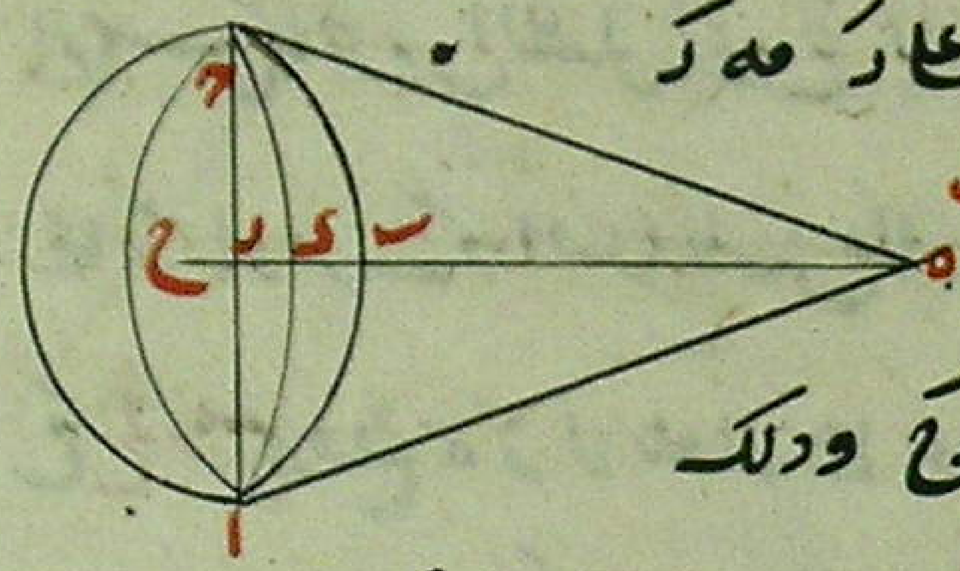
القطع المكافى لا يماس القطع المكافى في موضعين كر ولا الزايد
اذا كان محيطا به ولا الناقص اذا كان محاطا له كم ولا
الزايد الزايد اذا كان مركزاهما واحدا والا فليتماس ا ب ح
ا د ح المكافيان على ا و د ح ا ح ح ح مماس وبنصف
ا د الرابط على ر و ح ح ر ح فلانه قطر و ا ح مماس و ا ر قوى
يكون ر ب كب ح وكذا ر د كد ح وذلك خلف لم لكن ا ب ح
زايدا وكره و ا د ح مكافيان محيطان به فر ب كب ح لكن
ر ه المعلق في ح ح المنعر كمربع لطاره ر ه فره الى ه ر كره ر
الى ح ح ولين السطر من السطر سعى ر ه الى ه ر كره الى ح ح
فر ر اعظم من ر ح لكن ر ب فدبان ان ه كب ح وذلك خلف
وكذا نبين انه ان كان ا ب ح ناقصا و ا د ح مكافيا انهما
لا يتماسان على نقطتين بان نحمل ط مركز الناقص



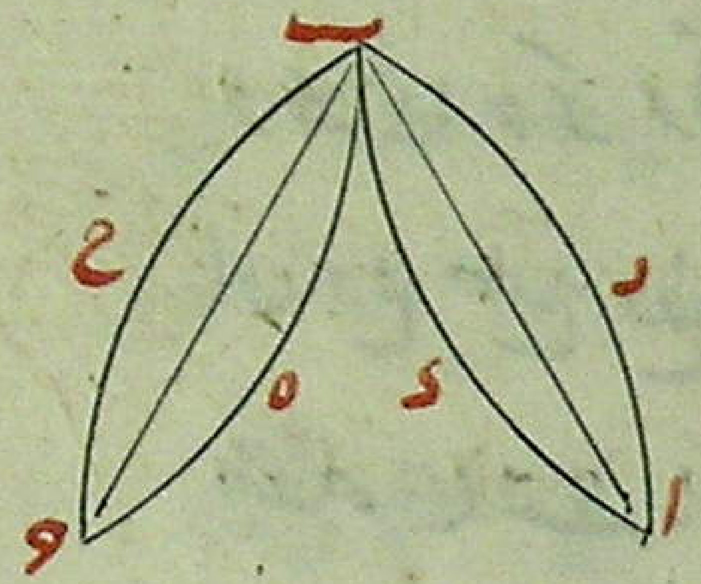
ونسلك الطريق كم لكن القطعان زايدين
مركزاهما نقطة واحدة وهي ه [illegible] ه ر
ح ح كمربع ر ه وكمربع ر ه

وذلك

وذلك خلف فقد تبين ما ذكرناه وكل قطعين متساويين فصلين كا ب ح
ا د ح مركزاهما واحد كم يتماسان على نقطتين كا و كقطعان
المستقيم الواصل بين نقطة التماس كا ح ثم بالمركز والا فلا
لمرهما ونخرج ا ه د ه مماسين ونلتقيان فيلا على ه
ونصل ه ح فلانه قطر ح ح من ملتقى المماسين فهو منصف
ا ح الرابط فيلا على ر فه ر



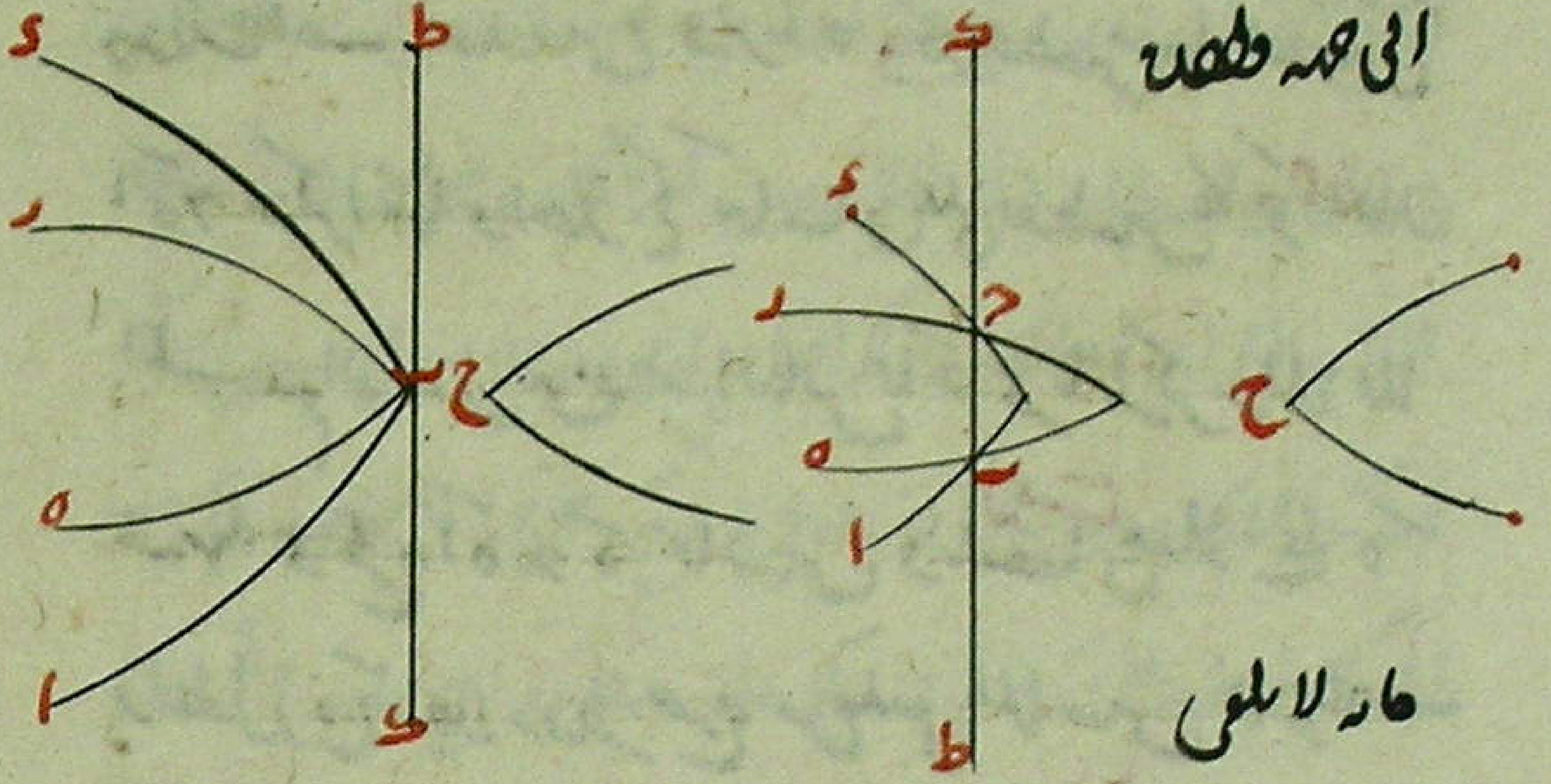
في ر ح كمربع ر ح
وكمربع ر ح فب ح كد ح وذلك
خلف لا يسقاط قطعان متساويان كا ب ح
ا د ه على اكثر من نقطتين والا فليسقطا على ا ب ح الثلث
ونصل ا ب ب ح و ا د ا ح فما يلي قطع ا ب ح لكنه مما يلي
قطع ا د ه لان نقطة [illegible] على القطعين



معا وذلك خلف كل ح قطع مماس
احدهما من طرف كه ر ر ر على [illegible]
او تقطع على نقطتين كه ر ونجدهما

الثلاث

الى حد قطعه



فانه لا يلقى

الراس كل واحد من القطعين على ح لا انا نخرج ط ك مماس المماس

على ب او نرسم ح السهم طرفين فلان ط ك لا يقع على قطع

ح ل م ر وقطع ه ر لا يلقاه على نقطة اخرى تامل فقطع ه ك

لا يلقى قطع ح وذلك المراد ط كل قطع يماس ب يماس

احد راسي قطع يماس طرف ا ب ايقطعه على نقطتين تامل

فانه لا يلقى الراس ب على اكثر من موضعين والا فليلقه

على د ه ر الملك ولنخرج المحيطان براس القطع ك ر ط ح

ونخرج على ح ر ك فهو يلقى المحيطين بنقطة ب ر فحد ك

ان وقع خارج قطع ا ب فانه يقع داخل قطع ب ر فهو

يلقاه على نقطة ثالثة تامل وذلك خلف وان وقع خارج قطع

ب ر

ب ر فهو يقع

داخل قطع ا ب

لكنه داخل زاوية ح ه ر [يقع م]

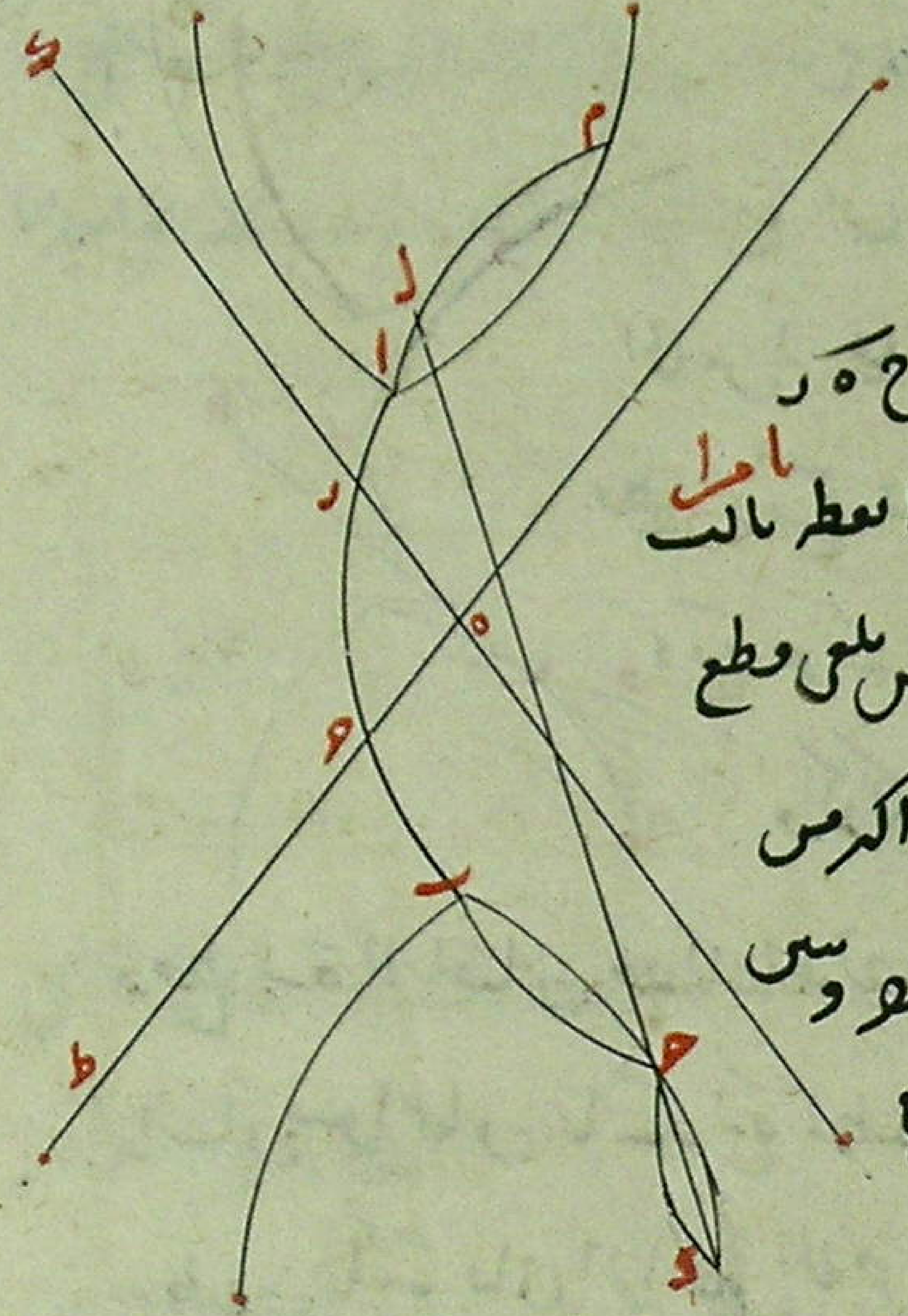
فهو يلقى قطع ا ب على نقطة ثالثة تامل

وذلك خلف فليس يلقى قطع

ا ب قطع ب ر على اكثر من

نقطتين وذلك المراد وليس

ان ا ب ان ماس قطع [قطع م]



ب ر فهو لا يقطع

قطع ا ب على اكثر من نقطتين فليكن انه لا يقطع قطع د ا ل

قطع على اكثر من اربع مواضع وذلك المراد كل قطع كل د ر ح

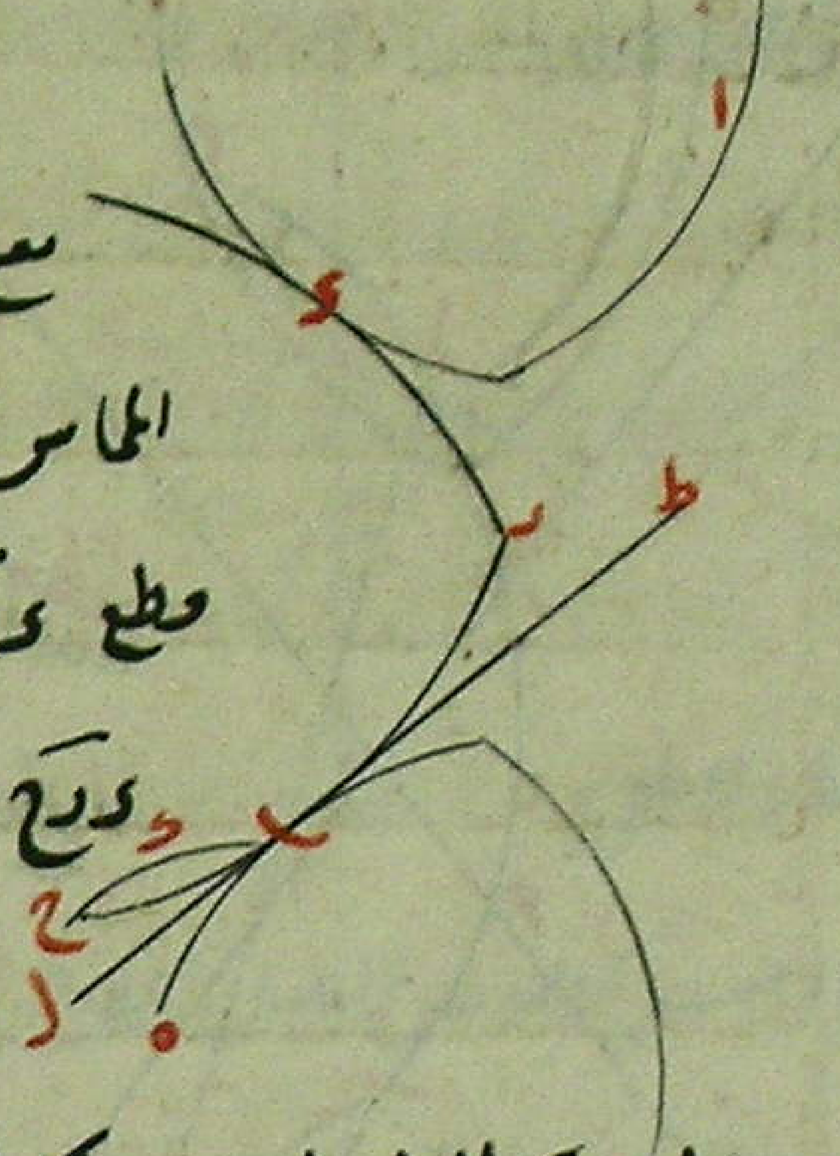
مماس كل واحد من راسي قطع كل ب ه على نقطة واحدة

كل ب ه فانه لو لا يلقى احدهما على نقطة اخرى فانه لا يماس

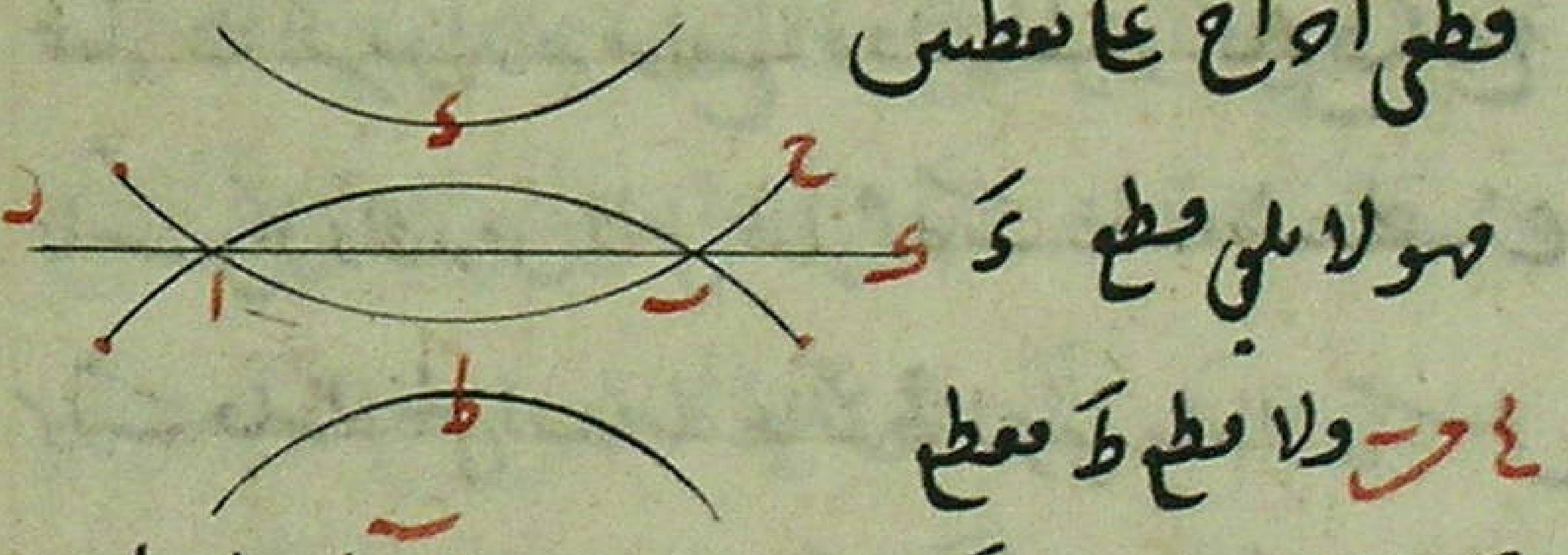
احدهما الا ما انه نخرج ط ب مماس قطع ب على ب فهو

مماس قطع د ر ح والا فليقطعه على ب ح ونعلم على قطع

ـح ک ونصل ب ک د ک
مع س قطع ت وس ط ح
المماس له على ت وذلك خلف تماس قطع م
قطع د ک ح وحد الى ک معطوا
د ک ح و ت اللذين حدبتيهما لا يلتقيان
ولكن ليس ان قطع د ک ح

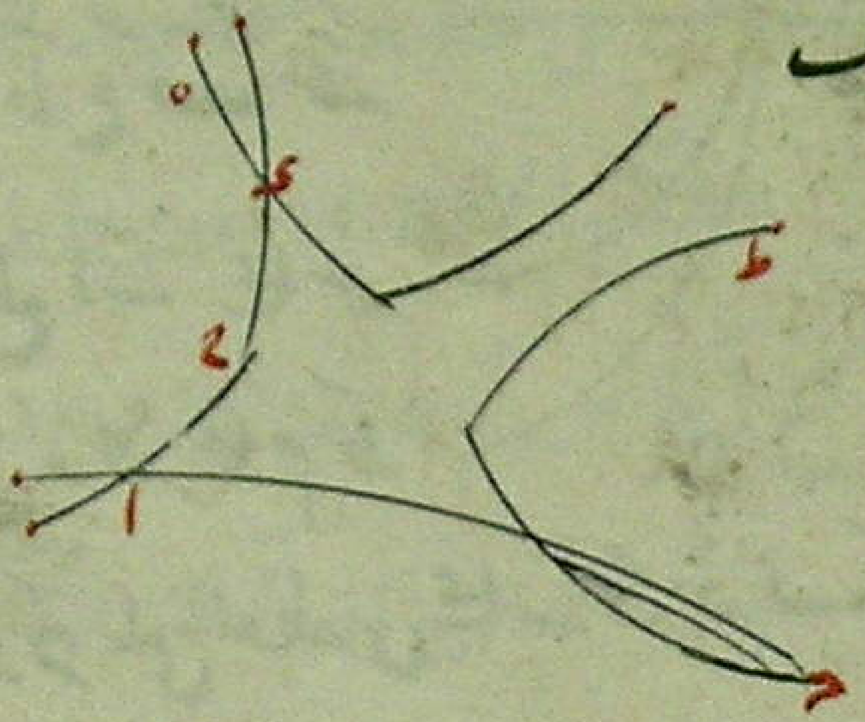


وقطع ب ه لا يلتقيان وذلك المراد اذا تقاطع
راسان متواجهان بما ح ا ک لقطعين كذا ط ح على
معطوس بما ت فان الراسين الاخرين على وقطعها
لا يلتقيان لا ما على ا ک د ک وقطع كل على احد من
قطعي ا ح ا ح على معطوس

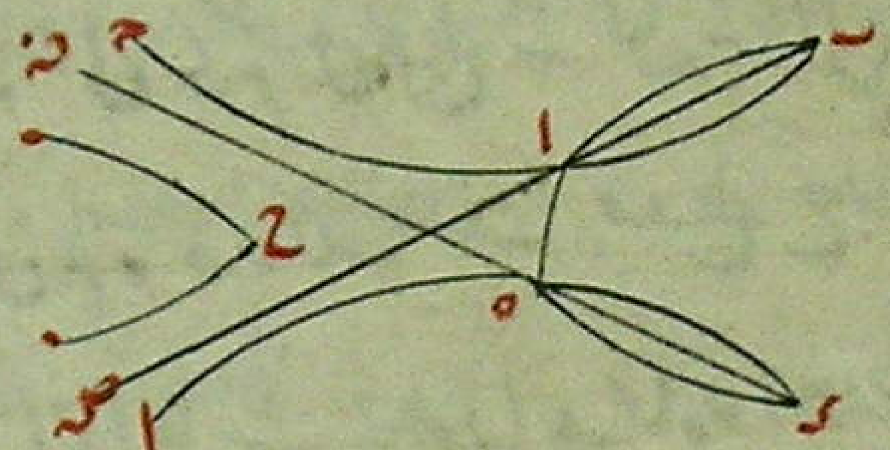


فهو لا يلقى قطع ک
ولا قطع ط مقطع
ولا يلقى قطع ط وذلك المراد اذا قطع قطع زائد
بما ک راسي الطول على ا ک فان القطع المعاكل له كط ح

لا يلقى احدهما على معطوس والا فليلق قطع ا ب على ح
فالخط الذي يكون على ب ح مع س قطعي ا د ه ک لكنه يلقى احدهما
لا ابها قد التقيا وذلك خلف
اذ قطع كل ولعل



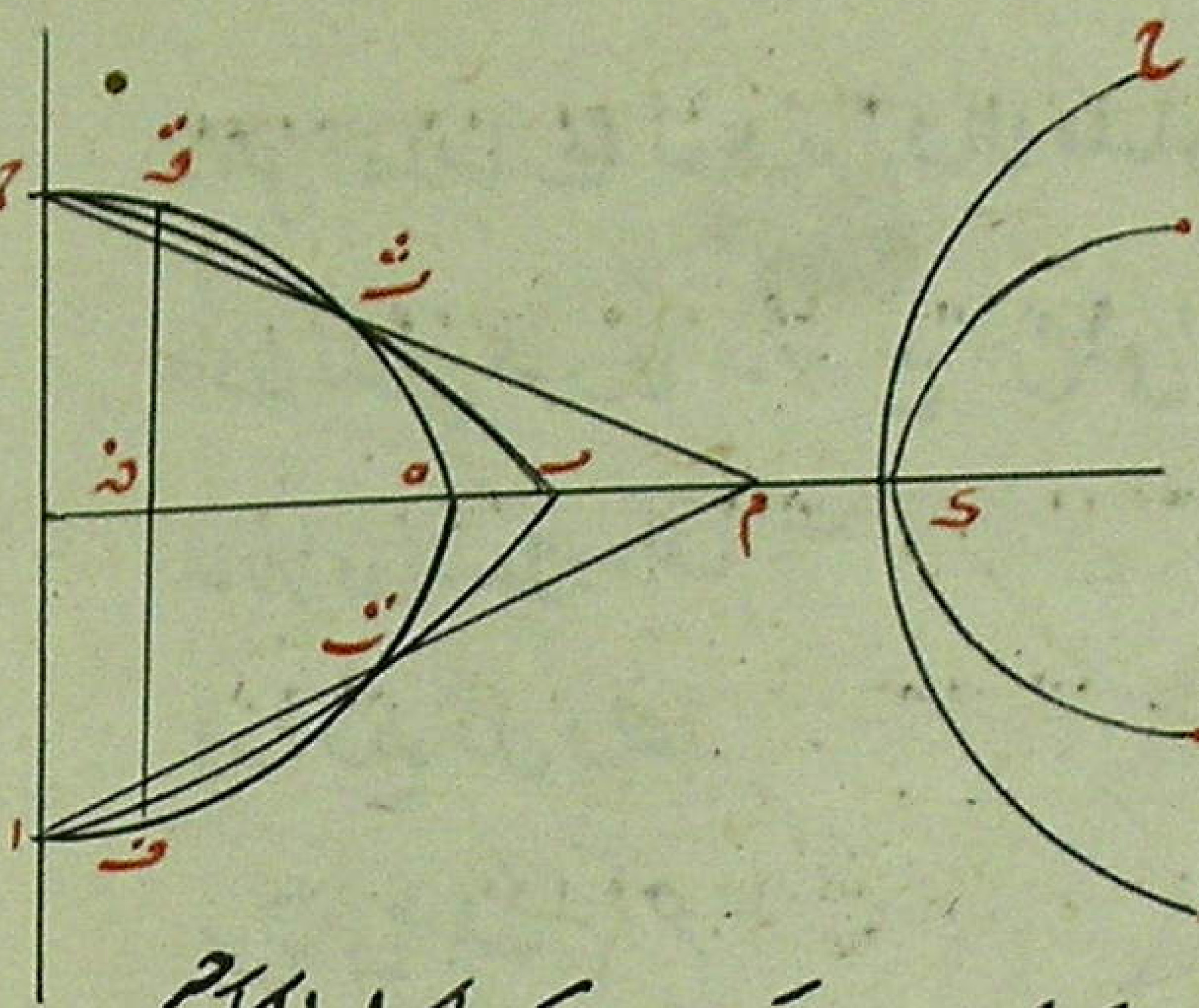
من راسي الطول كـ ا ح
د ه د قطع زائد كذلك ک
حدبته بل حدبتيهما على معطوس فان القطع المعاكل له لا يلقى
احدهما محدب ا ک ه



ا ح د ه ح وسبب
انهما راس من كل وللعد
من قطعي ا ح د ه د وس قطع ح وذلك المراد اذا تقاطع
راسان بما ح ا ه لقطعين كـ ح ه ط على اربع مواضع
بما ت ح فان راسها الباقين ک ط لا يلتقيان
والا فليلتقيا على ک وبحر على ت وعلى و ت ام
ح م فهما يلتقيان على م ونقسم على ط فهو يكون اط الى ط ت

المعاكل لقطع ب ه ولا يلتقيان
ولقدسها فلا يلقى قطع ح ولعلها
من راسي الطول صح

تمام الى م ث وكذا



نقسم ح ث على ع ونخرج

على ط ع ف ق

وقطع ا ب على ا ش

ص ونخرج على م ك

ك ص يلقى القطعين على ا ب و ف ق على ا ق فالخطوط الخارجة

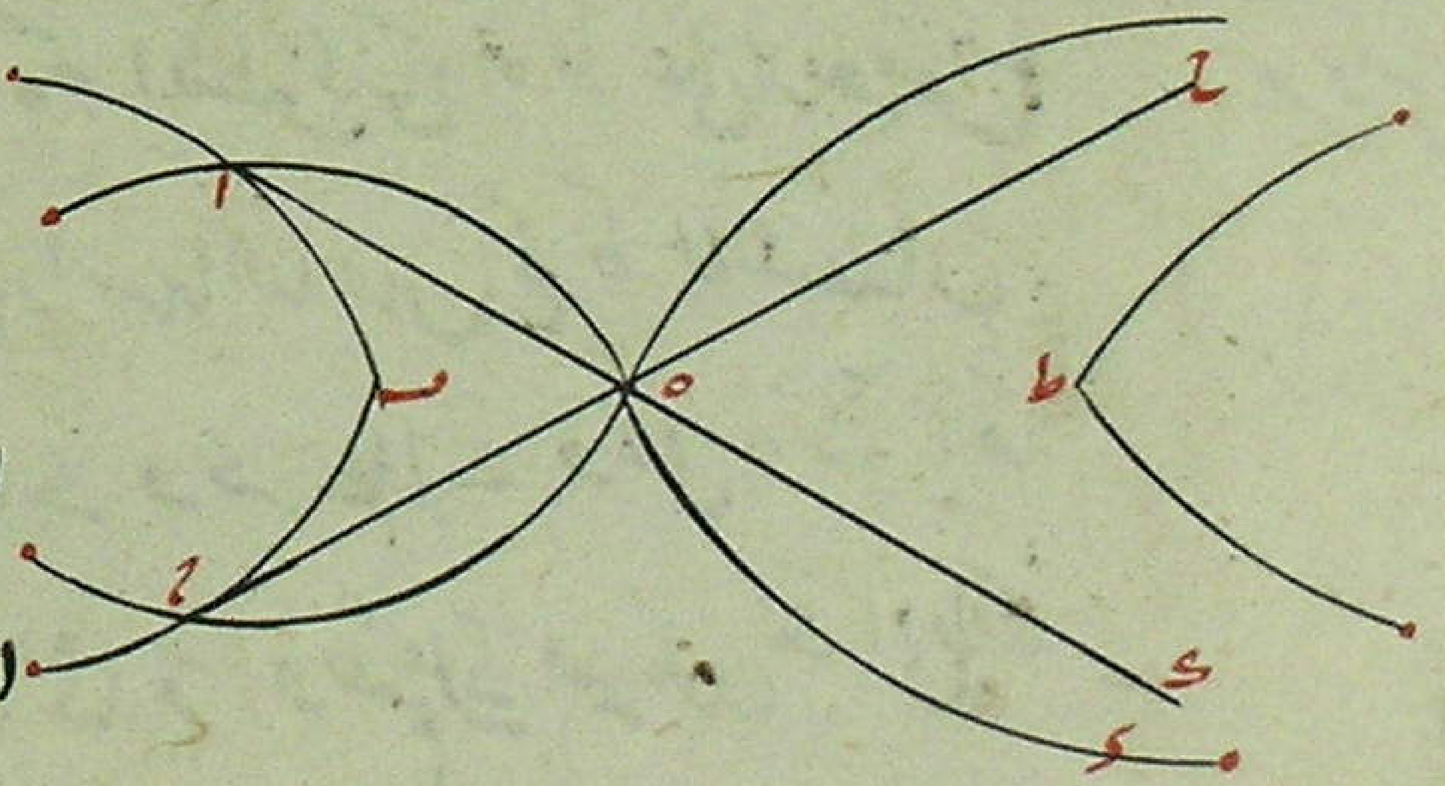
من م الى ف ق مماسة للقطع ه والى ح ش مماسة للقطع

ب وبين ان ق ك الى ك م في قطع ب كنسبة ب الى م

و في قطع ه كنسبة ه الى م ه وذلك خلف فقطع ح لا يلقى

قطع ط وذلك المراد اذا ماسّ قطع زائد مماسة احد راسي

قطع كذا من ه ب وقطع الراس الآخر ك على نقطتين مماسة



ونعوسهما في جهة

ولنضع فان القطع

المقابل له ونقطة

المقابل لا هو لا يلقى

احدهما

احدهما فنخرج على ا ه و ه ف ا ك ح ع فهما لا يلتقيان قطع

ه ه على نقطة اخرى ولا يلتقيان ايضا قطع ط لان كل

واحد منهما قطع قطع ا ه ح على نقطتين فقطع ط لا يلقى

واحدا من قطعي ه ب وذلك المراد اذا قطع قطع

راسان لقطعين كح ك ح سه م ح على ... مواضع

مماسة ح فان الراس الاخر ك ح ك ...

لا يلتقيان على اكثر من نقطة واحدة والا فليلتقيا على

ونصل ه ا ب فان توازيا على ما في الصورة الاولى

فيقسمها على ط ع ونصل ط ع فهو قطر

للقطوع كلها وا ه ك متوازيان

علته ونخرج م

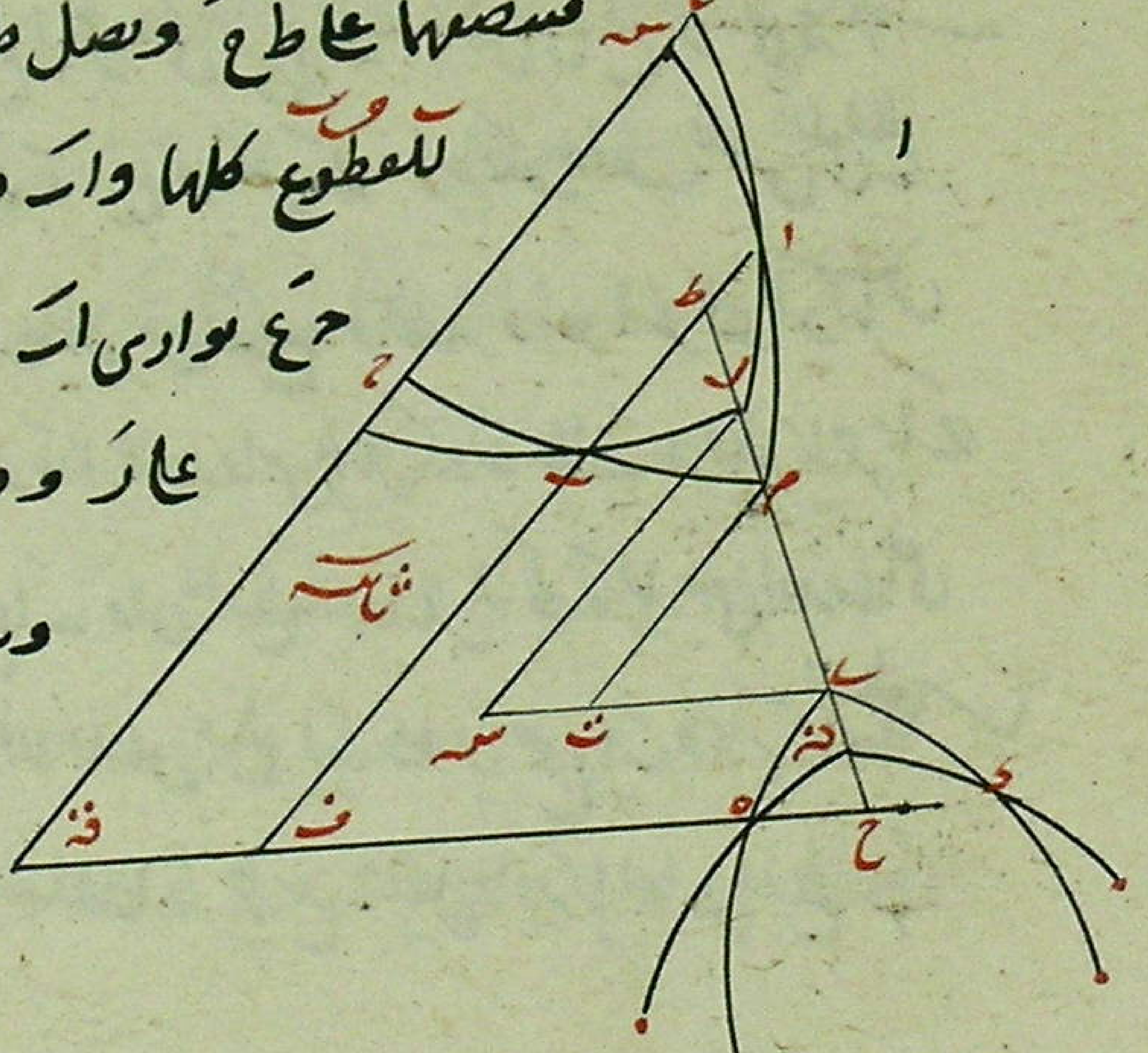
ح ع توازي ا ب ويلقى القطر

على ر وقطع م على

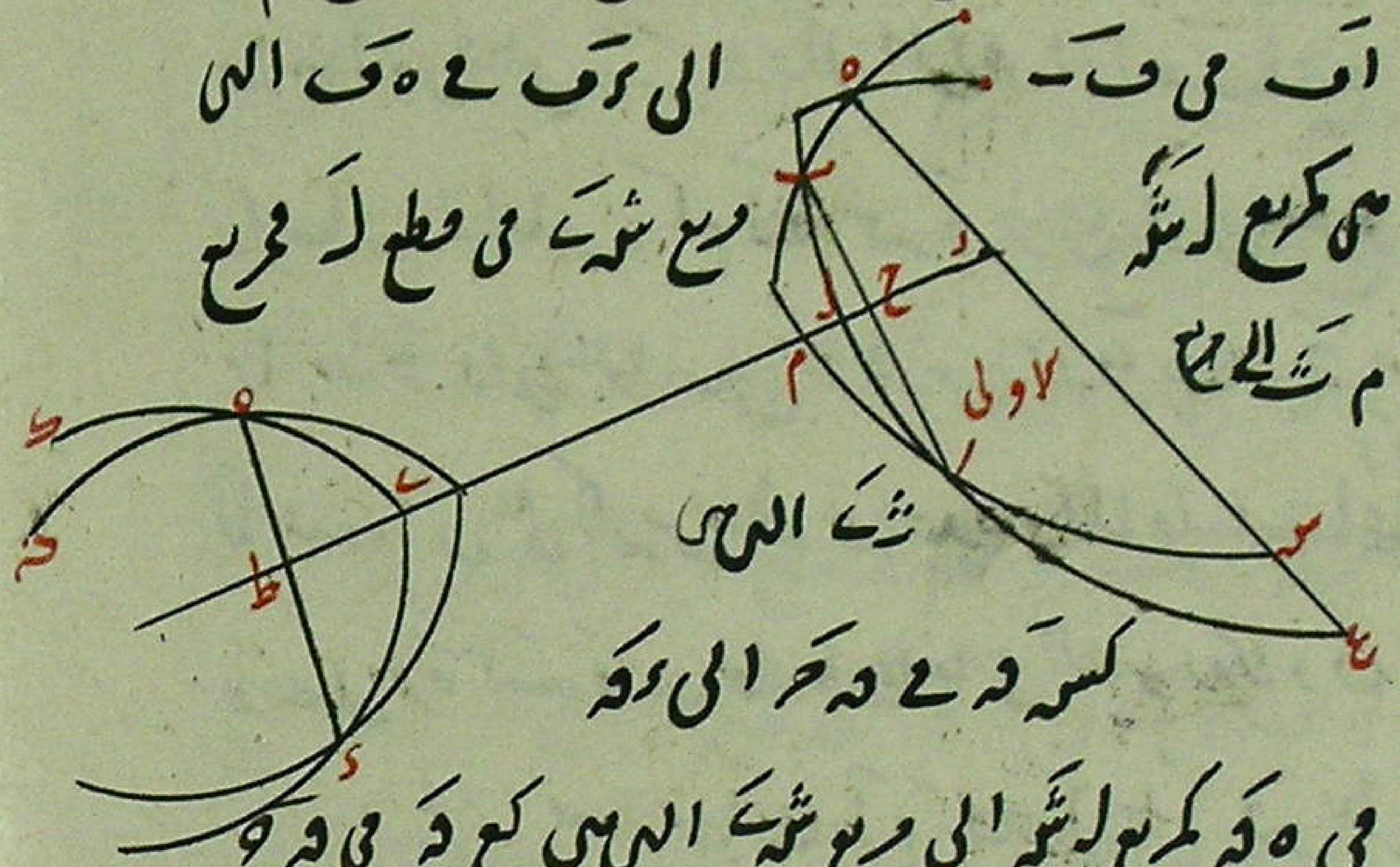
وبين ان

فيلزم ان يكون

... وذلك



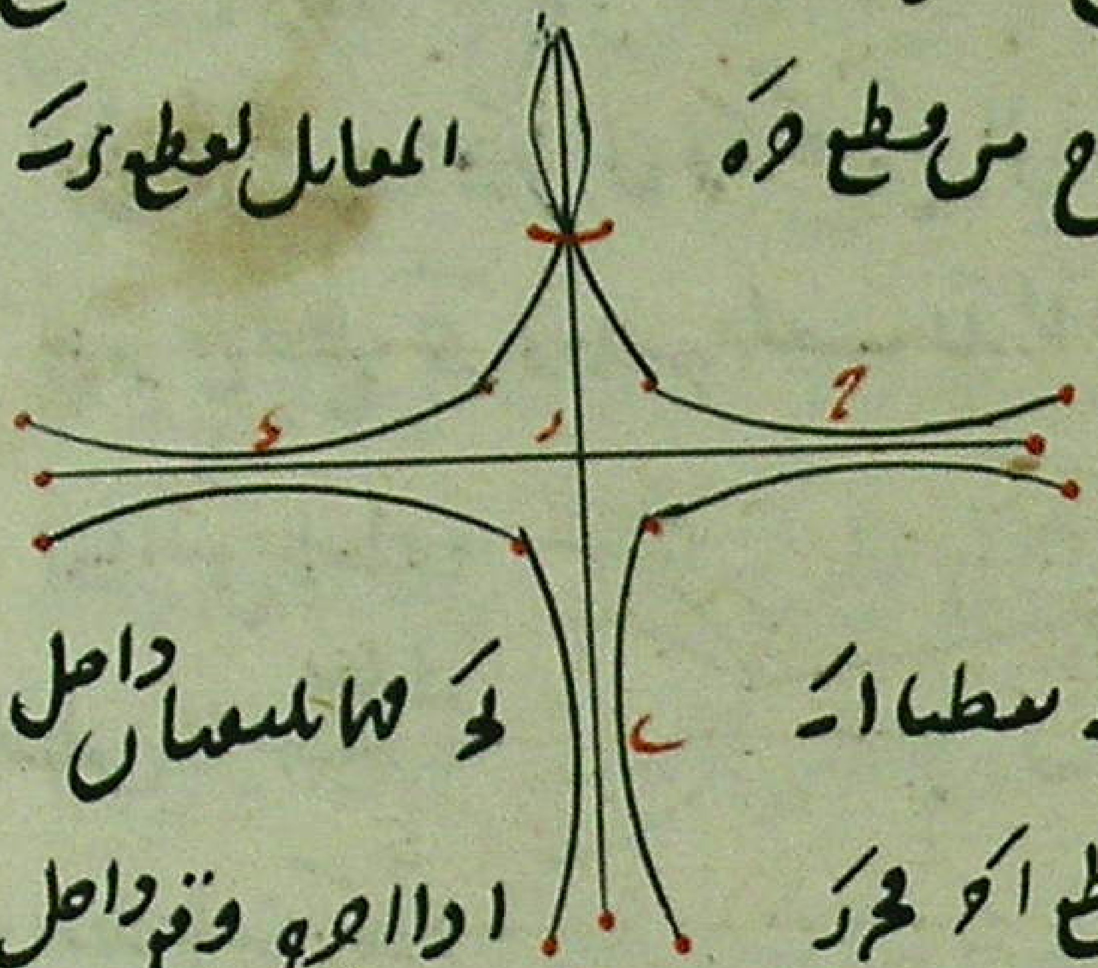
حلف وان القطعا على ماى الناسه ولكن على ف مخرج م ش
لشه المماسين لقطعى م ل الى سه ش المماس لقطع ى ونخرج
ع ح يلقى ى ف نخرج م ش الى ان يقع ش ى في قطع م كهـ س
ا ف في ف ى — الى ى ف ى ه ف الى
هي كمربع لشه — ويقع شه ى في قطع ل مخرج
م ش الى ح



ش ى الى ح
كسه ه ى ه ح الى ى ه
في ه ه كمربع لشه الى ان يقع شه ى التي هي كمع ه في ه و
لا ى ه ه في ه ه مع ه كسه ه وذلك خلف فليس يلقى قطع
ى قطع ه على اكثر من موضع واحد وهو المراد اذا ماس
قطع زائد كل ى ا احد راسي قطل كل ى على ى وقطع ي لا ح يماسه
على قطعين يماس فان القطع المقابل له ك ح ه لا يلقى احدهما اعني
ا ى ى والا فليلق قطع ا ى على و مخرج ا ى و ي ز مماسا للقطعين
فهو يلقى ا ى فيما بين ا ى ويقع داخل زاوية لا حاط لقطع ى ى

ويصل

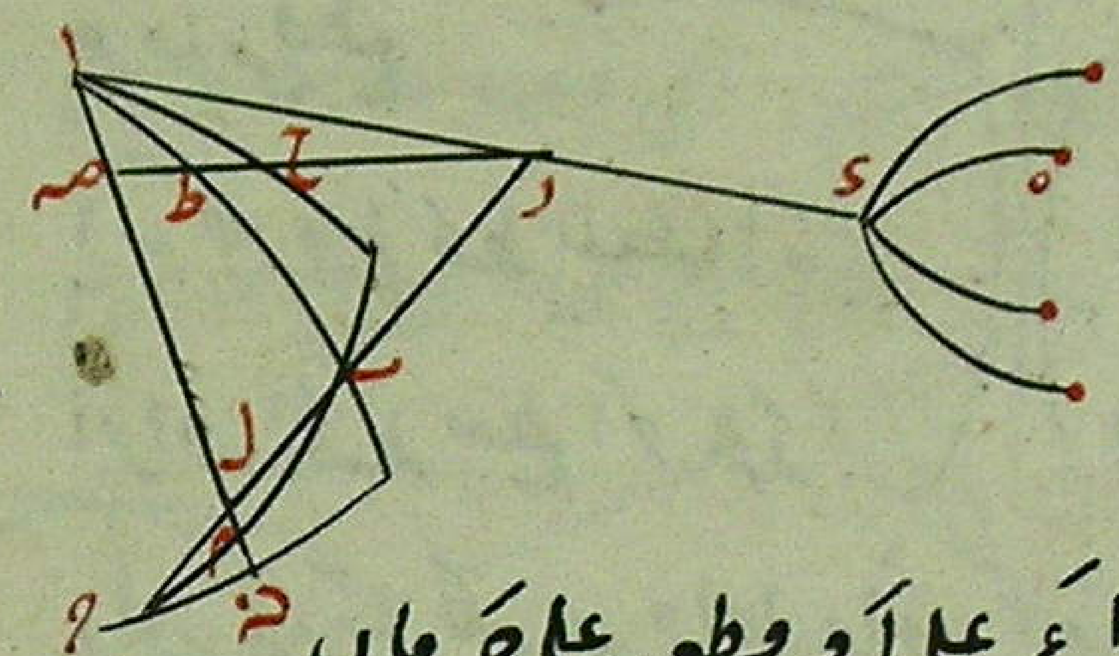
ويصل و ر فهو يقع داخل زاوية ى ر ى اذا خرج
من جهة ر لانه خرج من قطع و ه المقابل لقطع ى ى



ولان و ر ا ر
خرجا من قطع
ا ى و ولم يحط بقطعا ا ى لكنهما يلتقيان داخل
الزاوية المحيطة بقطع ا ى فخط ر اذا اخرج وقع داخل
زاوية ى ى ى لكنه يقع داخل زاوية ى ى ى وذلك خلف
فليس يلقى قطع و ه واحدا من قطعي ى ى وذلك المراد اذا
التقى راسان لخط ا ح ق ا القطع لخط ه ى على قطع
مماسين وقطعي ساطع كل ح فان الراس لا خرج منها
كل ه لا يلتقيان والا فليلتقيا على ى ونخرج على ح ح ر ى.
ونخرج ا ر مماسا للقطعين فليلتقيان على ر ونقسم و ى
على ا على ان ح ك الى ى ى كح ر الى ر ى ونخرج على ا ك
الى يلقى قطع ح على م وقطع ه على ك ونخرج على ى ر
خطا يلقى قطع ح على ع وقطع ه على ى وا ه على ك

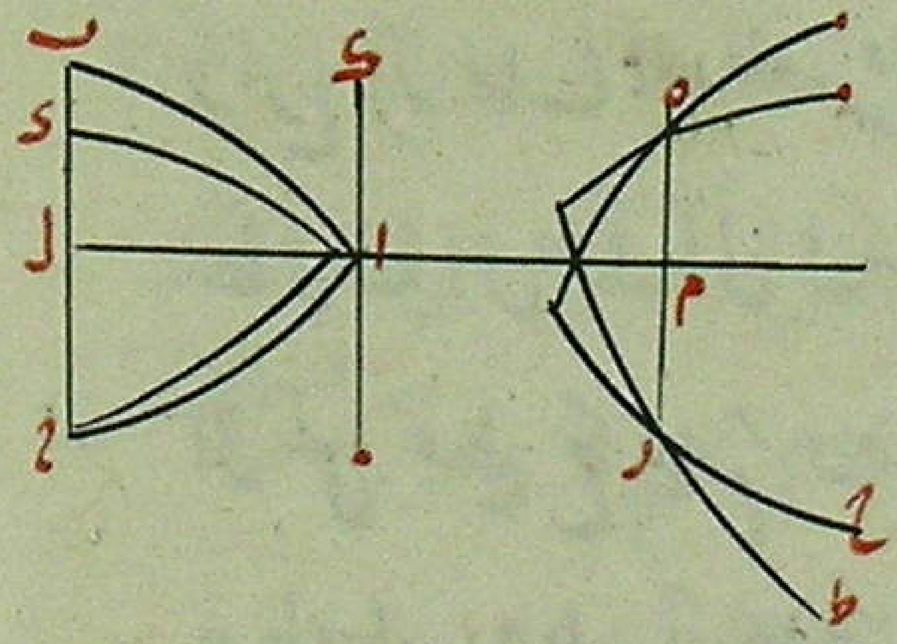
فلان الخطين الخارجين من م د الى ر مماسين للقطعين فقطع
ح يكون نسبة د الى د ر كنسبة ح الى ر ح ومن نسبة د الى
د ر من قطع ك وذلك خلف فقد لا يلقى ه وذلك ما اردنا

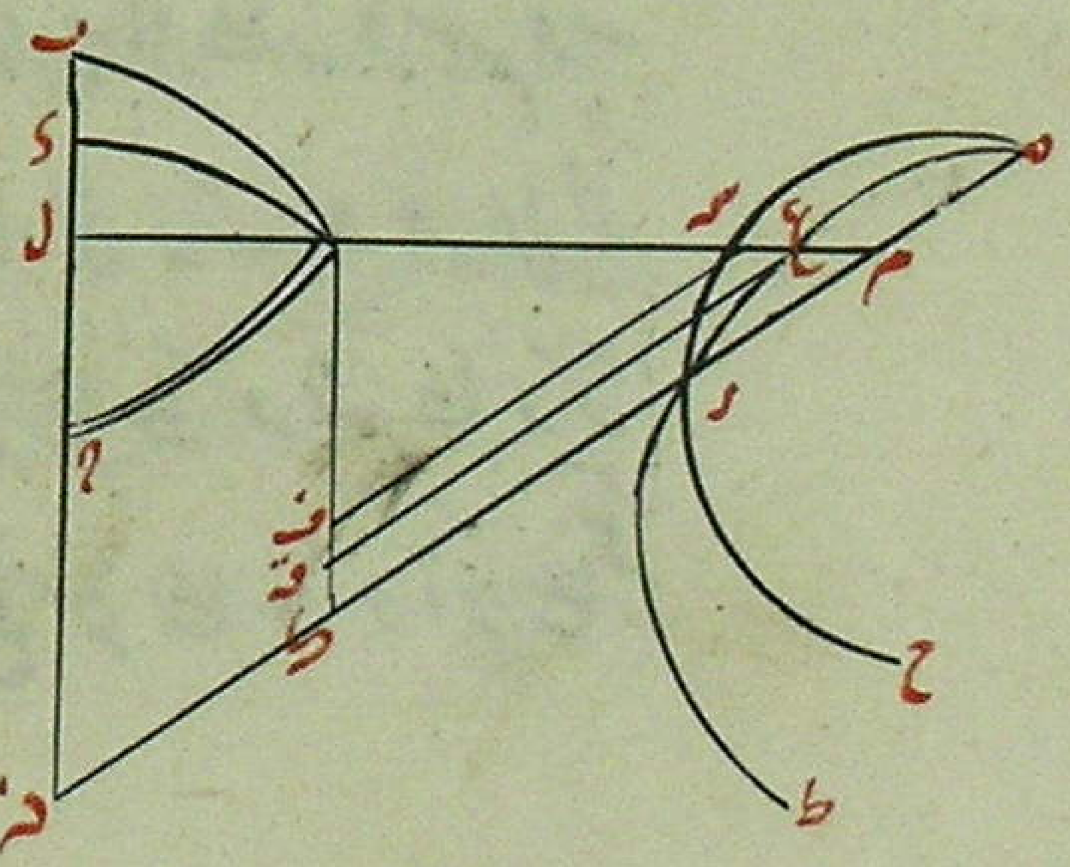
ط



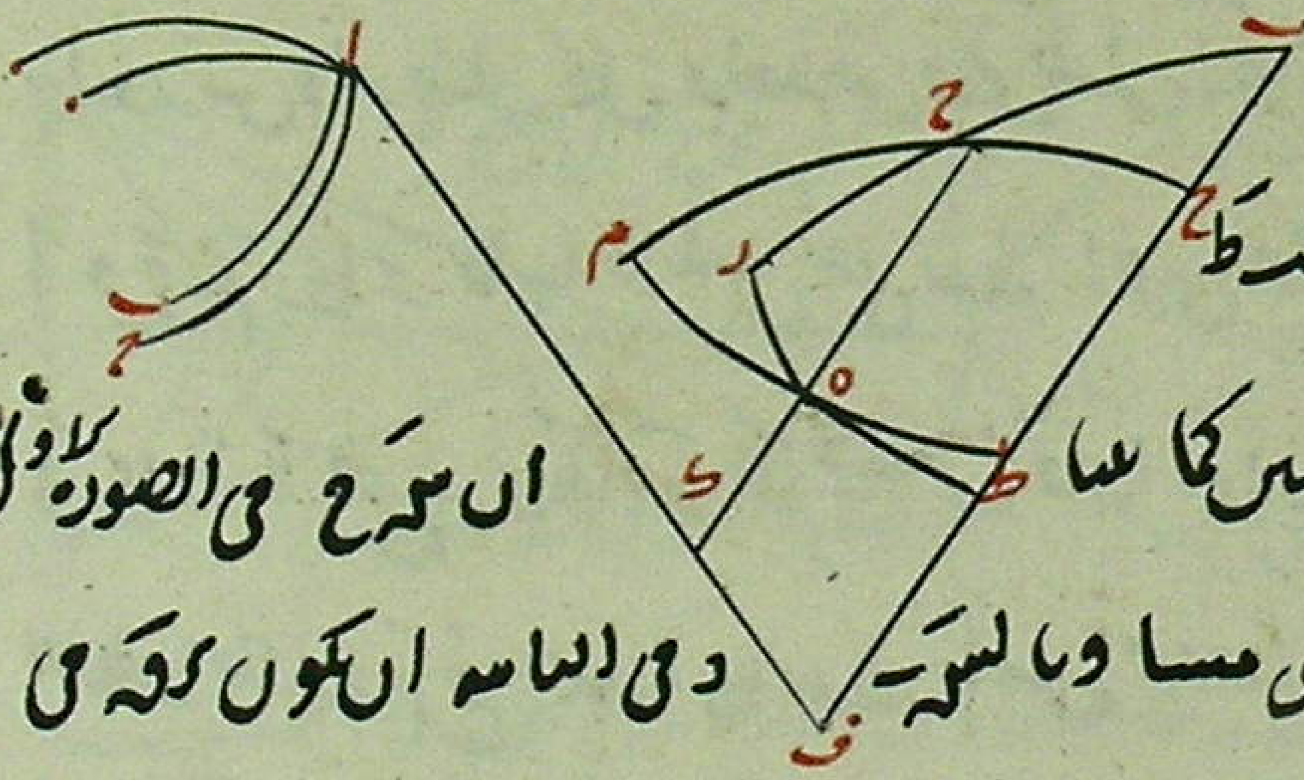
اذا التقى راسان
لقطعين على نقطة معاطع
ونقطة تماس كذا ح
ماسا اح من قطع ا ع على ا د وقطعه على ح فان
راسيهما النافذين كنسبة ع لا يلتقيان على اكثر من تقاطع واحد
والا فليلتقيا على ه ر ونخرج ه ر و ا ك مماسا للقطع
فان كان موازيا له ر كما في الصورة الاولى بين كما بينا قبل
ان لد كلذ وذلك وان لم يكن ه ر ا ك موازيين فليلتقيا

خلف صح

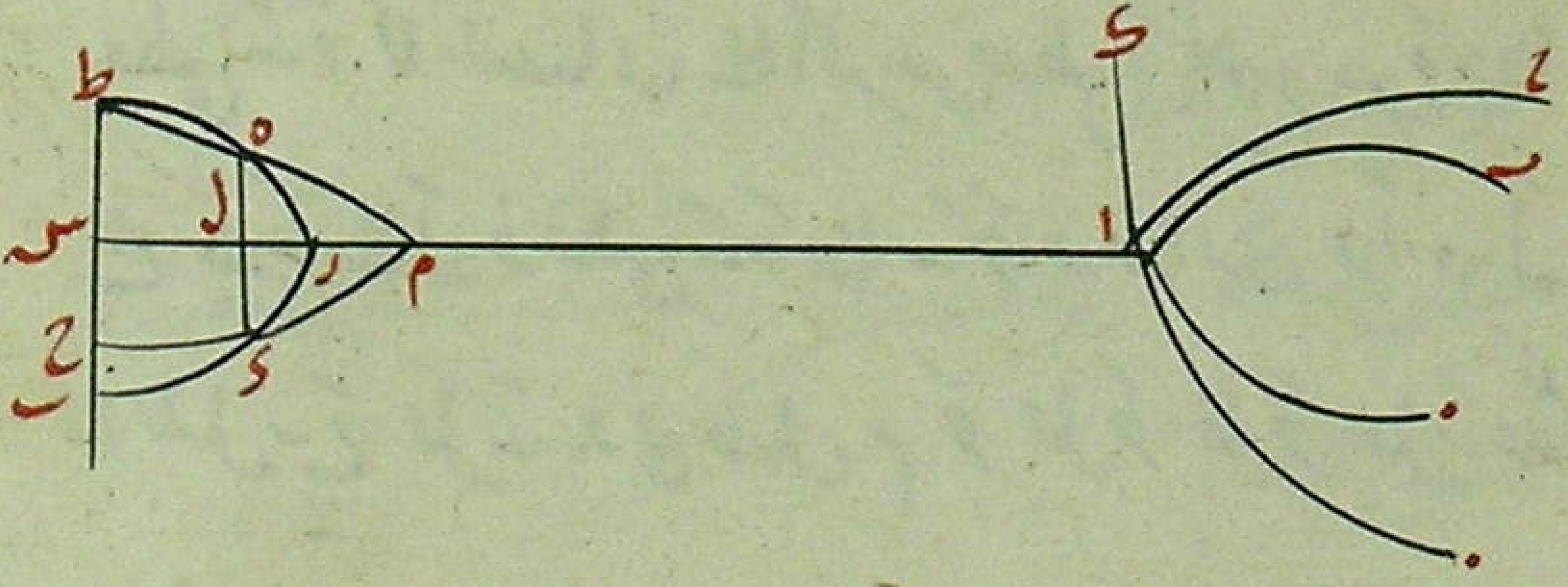




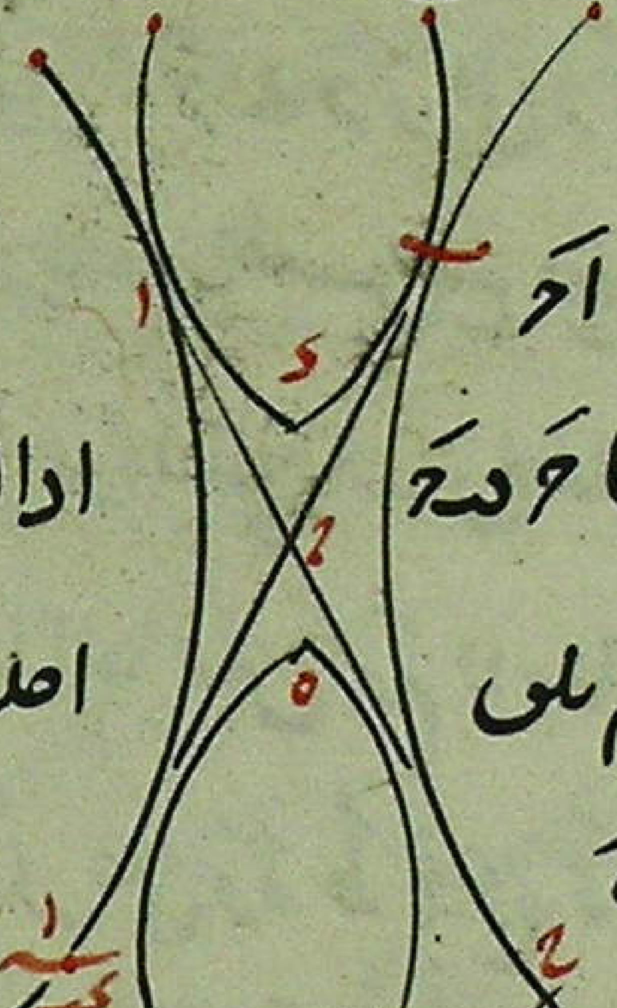
على ك ونخرج الى ا ك ... مماس قطع ... ومع ... مماس قطع ع
و ... يوازي ا ك ولنلق ه ر على ... وبين كما بينا انه يلزم
ان يكون ه ... د ر الى د ك في ... الى ... في ... ح
وذلك خلف فليس يقطع قطع ع على اكثر من نقطة واحدة وذلك
ما اردنا اذا التقى راسان لقطعين مماسين على نقطة تماس فان
راسيهما النافذين كنسبة لا يتقاطعان على اكثر من نقطتين والا
فليتقاطعا على ه ط ونخرج ه ط ح موازيين و ا ك مماسا
لقطعي ه ك ولنكن موازيا له في الصورة الاولى والا فليلتقيا



في الثانية
على ك ولد ط
على ه وبين كما بينا
ان ... في الصورة الاولى
يلزم ان يكون مساويا لنسبة ... وفي الثانية ان يكون ... في

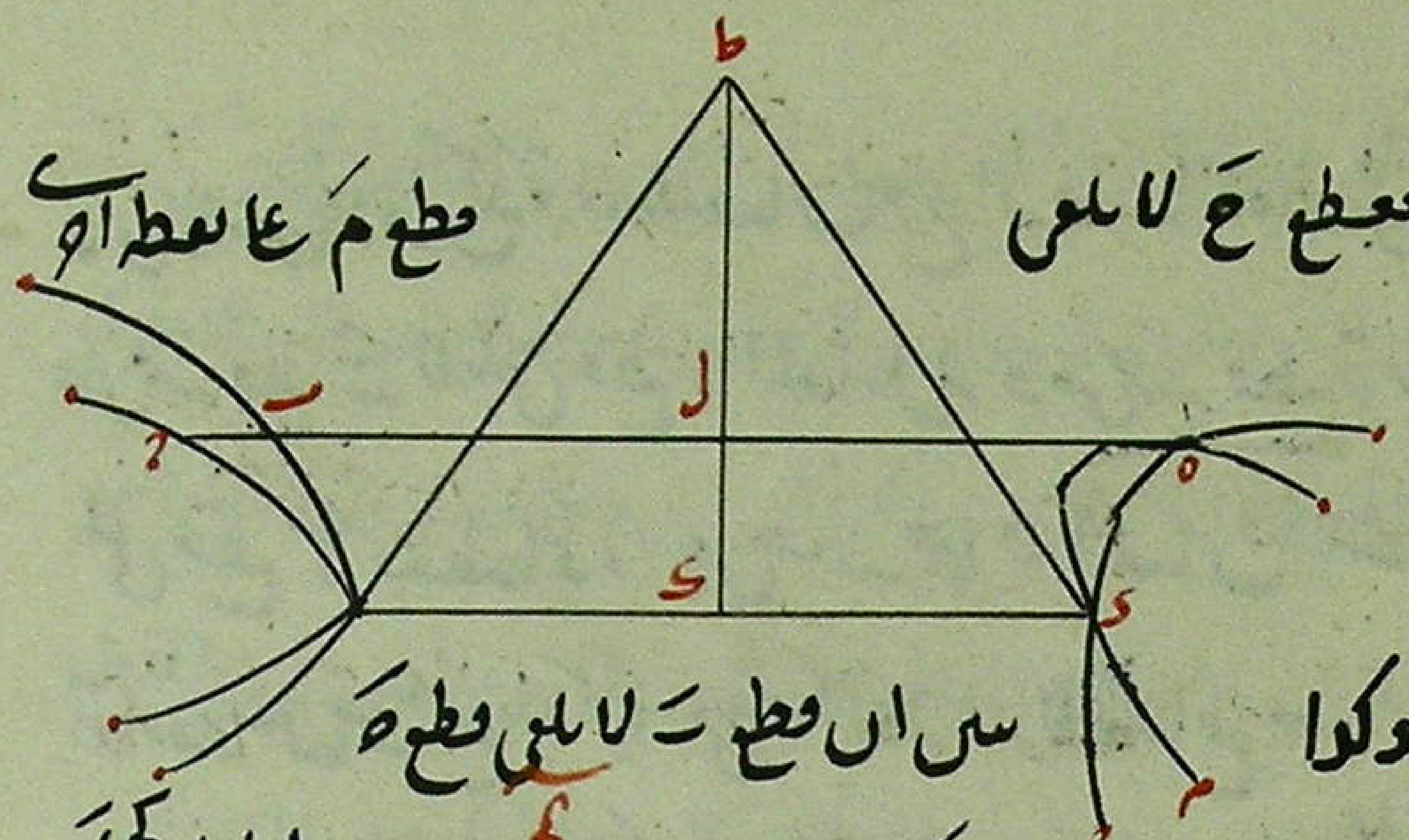


ه ط كه ح ى ه ط وذلك خلف فقطعا م ز لا يتقاطعان على
أكثر من موضعين فذلك المراد إذا ماس قطع زائد كل رأسي قطع كـ ح

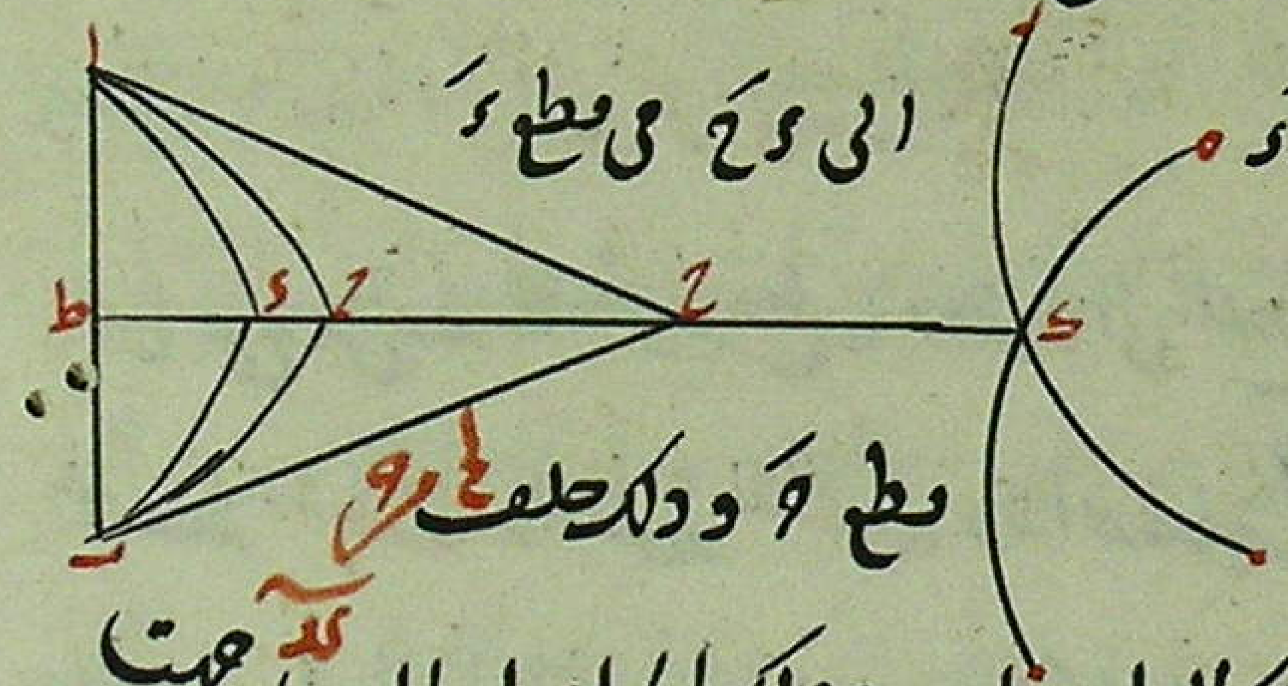


أ ر على ب أ فإن القطع المقابل له
كه لا يلقى أحدهما إلا على ب ح أ ح
مماسان القطوع ويلتقيان على ح ه ح — إذا أخرج
ونفس قطع ه وقطع أ ر ولم يلق — أحدهما
وكذلك ا ح إذا أخرج فقطع ه
لا يلقى واحدا من قطع ب ح أ ر وذلك المراد إذا ماس كل
واحد من رأسي قطع كل واحد من رأسي قطع آخر كـ ب ح على
أ و ح لم على د فإنها لا تلتقي على نقطة أخرى وإلا فلتلتق
لم على ز ه ونخرج د ط أ ط المماس ونزل الرابط وط د
القطع فلأن م ح الساقط على نقطة تماس ونقطة تقاطع فإن
قطعي ب ح لا يلتقيان على أكثر من نقطة أ ونخرج من ح خطا
يلقى د ط على ك وقطعي ب ح على ب ح ونوازي د أ ه ل
ع طل ب ح كل ب وفي طل م ح كل ح فلح كل ب وه لك

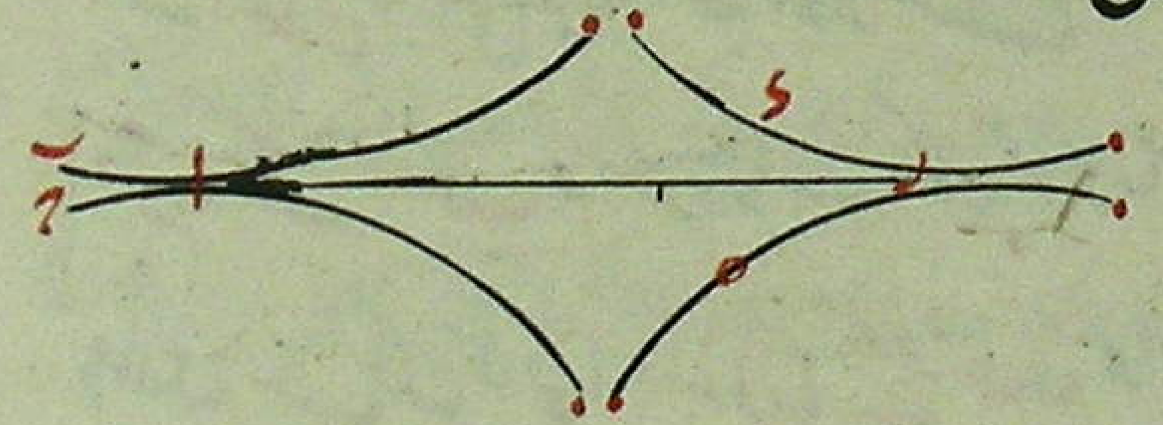
فقطع ح لا يلقى — قطع م على نقطة أ ب



ولو ا — س ان قطع ب لا يلقى قطع ه
على نقطة أخرى وذلك المراد إذا التقى رأسا قطعين كـ ح د
على نقطتي التماس كـ أ ب فإن رأسيهما لا يلتقيان على نقطة أخرى وإلا
فليلتقيا على ك ونخرج أ ح ب ح المماسين ونصل أ ب ونخرج
على د ح د ط يلقى أ ب على ط وقطعي ح ز على ح ز ونخرج د ط



لـ د ح كط د — إلى ح ح في قطع ى
لكنها كـ ط ح
إلى ح ح في — قطع ح وذلك خلف
فقطعا ه ز لا يلتقيان وذلك المراد إذا اختلف جهتا
تقوس رأسي مماسين



لقطعين كـ ا ح
المماسين على أ

فان رأسها لا محن كذ ه لا يلتقيان فيجوز ان يماسا القطعين فان
من جهة قطع ت لا يلقى قطع ه المقابل له ومن جهة قطع ح لا
يلقى قطع د فقطعا ه ا عن جنبيه لكنهما لا يلتقيان وذلك المراد
فقد تبين من جميع ما ذكرنا في هذه المقالة انه لا يتقاطع قطعان
ولا دوائر على اكثر من اربع مواضع ولا يتماسان على
اكثر من موضعين ولا يتماسان على اكثر من موضعين ولا يتماسان
على موضع ويتقاطعان على اكثر من موضعين اخرين وذلك المراد

تمت المقالة الرابعة من تلخيص المخروطات

المقالة الخامسة

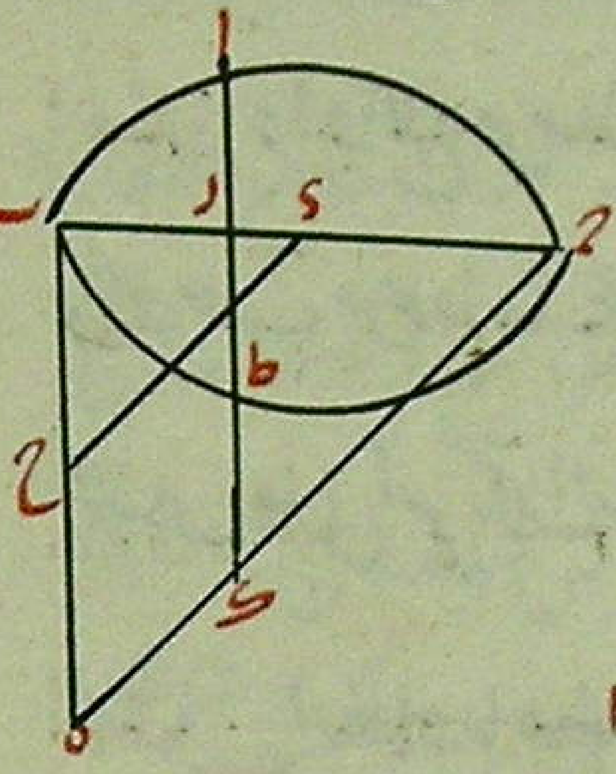
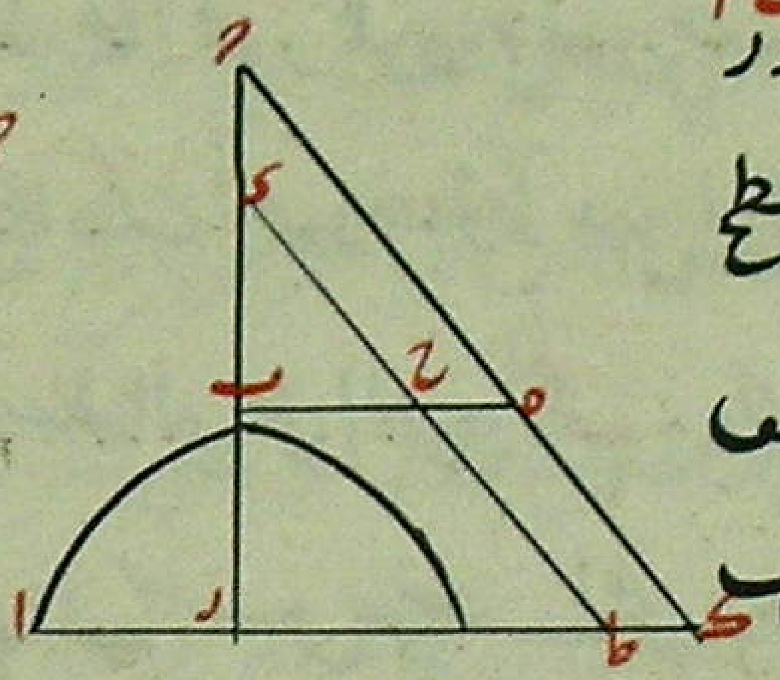
اذا خرج من نقطة على محور قطع ما خطوط الى القطع فاني اسمي تلك
النقطة المبدأ والخطوط الشعب وما انفصل من المحور بينها وبين
رأس القطع اسمه المعاكس فان كان المعاكس نصف المستقيم مثل م
اسمه العدل واسمي كل عمود الواقعة من اطراف الشعب على المحور
افقونات تلك الشعب ومعوردات تلك الافقونات محورات الشعب
ومعقلات تلك الافقونات منقلبات الشعب واسمي السطح الذي يحيط به المائل

ومجموع المائل والمستقيم او المجانب وتعاديل المجانب الشبه والمستقيم
المعتدل وكل سطح يضاف الى قطعة محور يكون نسبة تلك القطعة الى
عرض ذلك السطح كنسبة ذلك المحور الى عرض شبه المعتدل فاني اسميه
المثال واذا خرج من نقطة على المحور عمود من احدى جهتي القطع
واخرج من نقطة ما على ذلك العمود خطوط تنتهي الى القطع من
الجهتين فاني اسمي تلك النقطة التي على العمود المجمع والخطوط
الشعب ايضا وما قطع المعاكس من شعب المجمع وينتهي الى القطع
في الجهة الاخرى من المجمع الشعب القاطعة وما لم تقطعه ومر
بالمجمع وينتهي الى المحور والقطع معا الشعب المنتهية واي شعبة
قاطعة تفصل ما بين القطع والمحور خط قصير اسميه المقطع
واسمي ما انفصل من المحور بين العمود ورأس القطع مما يلي رأس القطع
المعاكس ايضا واسمي قطعة التي تفصلها من القطع نقطة المحور
المار بالمستقيم او المجمع مما يلي رأس القطع الى قطعة تلك
النقطة اذا اخرج من مركز دائرة مركز كذ لقطع اب الى القطع نقطة
كا قطع مستقيم كذ طح نصف مستقيم ذلك المحور العمود عليه كذه

والمستقيم

محورة

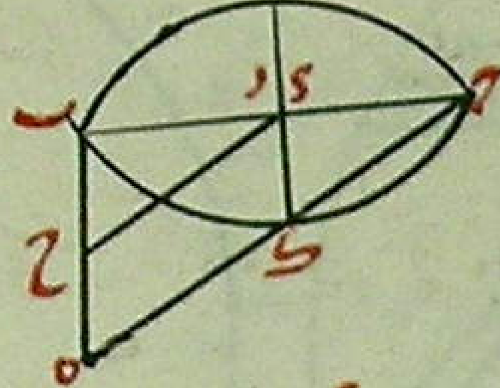
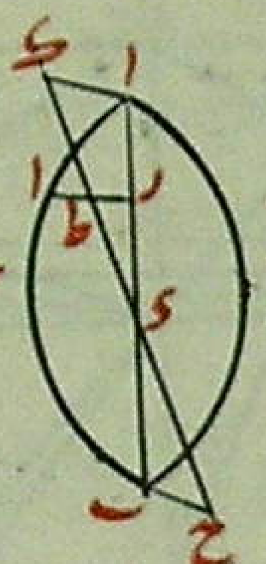
مستصف ح ر المحور وهو عمود عليه فان نصف ذلك الزائد وهو
أن يقوى على ضعف سطح بحذائه ذلك الخط مع المحور بين المنتصف وذلك
الزائد اعني ضعف ب د ط ح فلأن أن يقوى على المضاف المعدل

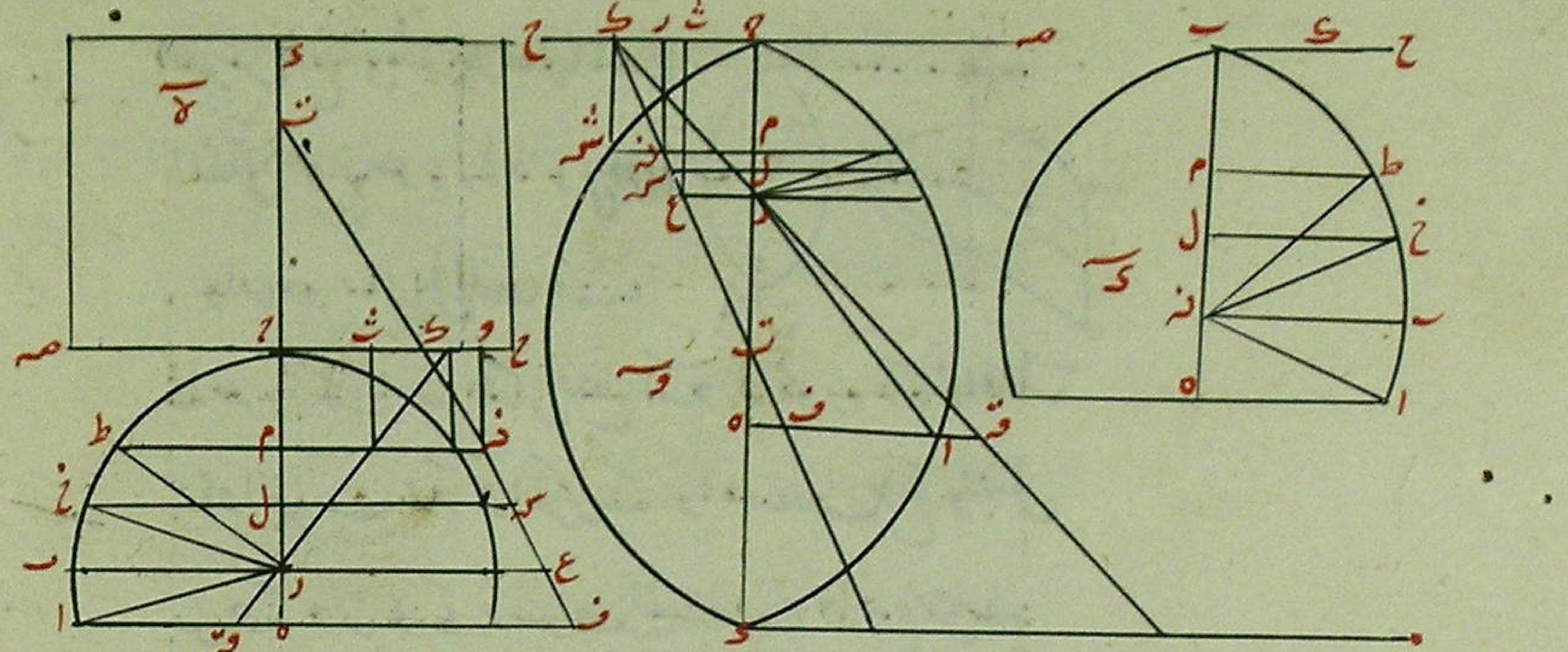
الى محور ا ب
ز و سطح
ر ح نصف
ذلك للمضاف

المعدل فان يقوى على ضعف سطح د ح وذلك المراد وكذلك
بين انه ان كان القوى يمر بمركز الناقص ان ان يقوى على ضعف
مثلث د ح ح وان ار ان وقع في الجهة الاخرى من المركز في
القطع الناقص انه يقوى على ضعف فضل ما بين مثلثي د ح
د ط اعني ضعف سطح د ى وذلك المراد المعدل
اقصر السهم الخارجة من مسقط المكافي والزائد واما في الناقص
فكذلك اذا كان العمود خارجا من اطول محوريه واطولها
باقي المماس من العمود وما قرب من الاقصر اقصر مما بعد ومربع

اقصر من مربع اي شعبة وصلتها اما في

المكافي فمربع محور ر ه وفي الزائد
والناقص فالمثال المضاف
الى محور تلك الشعبة فليكن القطع ا ح ومحوره د ه والمثال
او المماس د ح والمركز ت والمسقط ح وصل
من ه ح د ر ك ك وهو نصف المسقط واخرج من نقطة
ر المنتصف سطح د ت العمود ور ح ر ط واخرج على
ك ك في الزائد والناقص ى ر ه وعلى ت ك ت ف
وخرج الدوائر اخ ح ط اعمده ا ف ه ح ع ح اعمدة
ط م ت ح على سهم ه ه اولا ان ه ر العمود اقصر من
ر ط ور ط من ى ت ور ت من ر ك واطول السهم في
الناقص ى ر وان مربع ر ح المماس اصغر من مربع ر ط
اما في المكافي فمربع ح م وفي الزائد والناقص بالمثال المضاف
الى ح م فلان ط م في المكافي يقوى على ضعف م ه في ى ح
اعني ح ر ومربع ط ر كمجموع مربعي ط م م ر فمربع ط ر كمربع م ر



دم ى مى دى ومسا الى مى كرىى حر م ى مربع حو ر سعص
عن مربع طر بمربع م ح معروره وكدا سس ان مربع دح
اصعر من مربع دح بمربع لح واصعر من مربع ـ د بمربع دح
واصعر من مربع ار بمربع ه ى ه واما مى الرايد والىاقص
فىحرح من د ـ ى حطوطا موارىه لم ى فلان دح مرص
لحد ى ىكون دم كم ى بمربع صعف مىلث دم ى ومربع طم صعف
مىحرف حم دى بمربع رط صعف مىلث د ى ح مع صعف
مىلث د ى ى اعى مسطح د ث لكن مربع رح صعف مىلث
د ى ى لان ى ى كرىى وى ىسعص عن مربع طر مسطح د ث

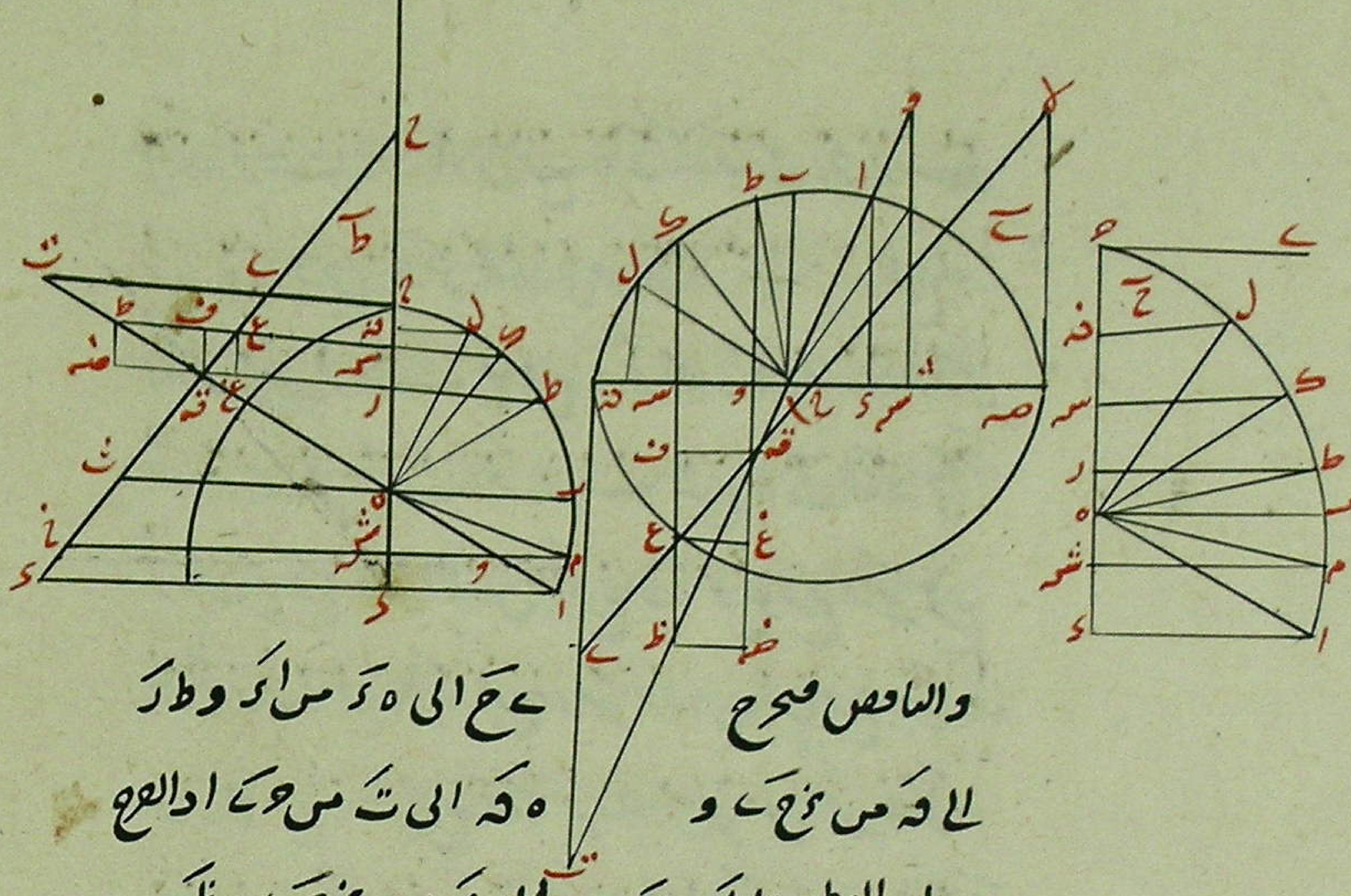
ثم ىحعل ى الىاقص حى ح كدح وى الرايد كمحموع ى ح ح مثلثاىه
مىلى ى م د ى ى ثه د و ى ى ثه ى م ر ى ىكون ى ثه كثه ى
و ى ثه المساوى لثه ى الى ثه د كم ى الى م د اعنى ح
ى ه اعنى ى ح الى ح ح مثه ى الى ثه د كدح الى ح ح
وىعكس النسىه م ىركىها مى الرايد وىعلها مى الىاقص ىصير
ى الرايد د ى الى ثه ى المساوى ى ى اعنى م ى كصح
لا ح ح وى الىاقص كص ى الى ح ح وص ح مى الىاقص
كدح بمربع رح ىىعص عن مربع رط مسطح ه ح د ث الدى هو المىال
السىه ىمسطح ى ى مى ح ح مى الرايد وص ى مى الىاقص
الدى هو السىه المعدل وكدا ىىىس ان مربع دح ىىعص عن مربع
ى ح ىمثال ىصاف الى لح و ىىعص عن مربع ـ د ىمثال
ىصاف الى دح وىىعص عن مربع ار ىمثال ىصاف الى ه ى
وم ى اصعر من لح و لح من ح ر و ح ر من ح ه فىكون
طر اطول من دح و ى ح من طر ور ى من دح وىراس
ودلك المراد ه فان المعاىس اطول من العدل ىعد ان

ع الناقص جزا من مخانه وليس باعظم من نصفه فان اقصر القسيين
ع المطوع من الى هو بها نفصل المقياس مع المسند اما في
المكافي فمثل العدل ط وفي الزائد والناقص فخط سمه
فعلها الله كسمه السند وسائر القسي ما وقع كان اقصر
من ما بعد وان وقع كان اقصر بنقص عن ربع اى نسبه وصنفها اما في
المكافي فمربع يقابل مرور بها ط وفي الزائد والناقص فمثال
يضاف الى قابل يقبلها فليكن القطع ا ب ج والمقياس
ه ح والمائل او المماس ح ه ح ونصف المنصف ح ج
والمركز ح والسند ه ح وفي المكافي ح ج وفي الزائد
والناقص ز ح الى ه ح ح ح نصف المائل او المماس
الى ح ج نصف المنصف واخرج من ز عمود ز ط ووصل
ط ه اقول ان ط ه اقصر القسي الخارجه من ه وان ما قرب
منه من القسي اقصر ما بعد في كل والصلو من جهته وان مربع ط ه
اصغر من مربع ح ه فلان في المكافي مربع ز ه وفي الزائد والناقص
فمثال يضاف الى ز ه فلان مربع ز ط في المكافي كه ز اعني ح ح

في ز ح ح مرب اه بكون مربع ه ط كه ز في ز ح مرسع
مربع ه ز ومربع ح ه كه ز في ح ه ح مرب اه هو كه
كه ز في ح ه ح مرب مع مربع ه ح الذي هو ح ولمربعي
ه ز ح ه وه ز في ح ه مرب لمربع ه ح كه ز في ح ح
مرب مع مربع ه ز اللذين هما كمربع ط ه ومع مربع ح ه كمربع
ح ه بزيد عا مربع ط ه لمربع ح ه وليس ان مربع ه ك الذي
بزيد عا مربع ه ط مربع ز ح وزح اعظم من ح ه فهو
اطول من ه ح وه ك من ط ه وكل من ه عمود اعا ده
لمربع ه ح في ه ز وب اه مربع ه ط اصغر من مربع
لمربع ه ز ولان مربع م ه ح ه ز مرب لمربع ه م الذي
هو كمربع ه ح وح ه ح في ه ز مرب بزيد عا مربع ه ط الذي
هو كمربع ه ز وه ز في ز ح مرب لمربع ه ز ه ح وه ح
ع ه ح مرب المثل مربع ح ز وكذا بين ان مربع اه بزيد
عا مربع ه ط لمربع ز ر وز ر اطول من ح ز فاه اطول
من ه م وه م من ط ه وذلك المراد وا اما في الزائد

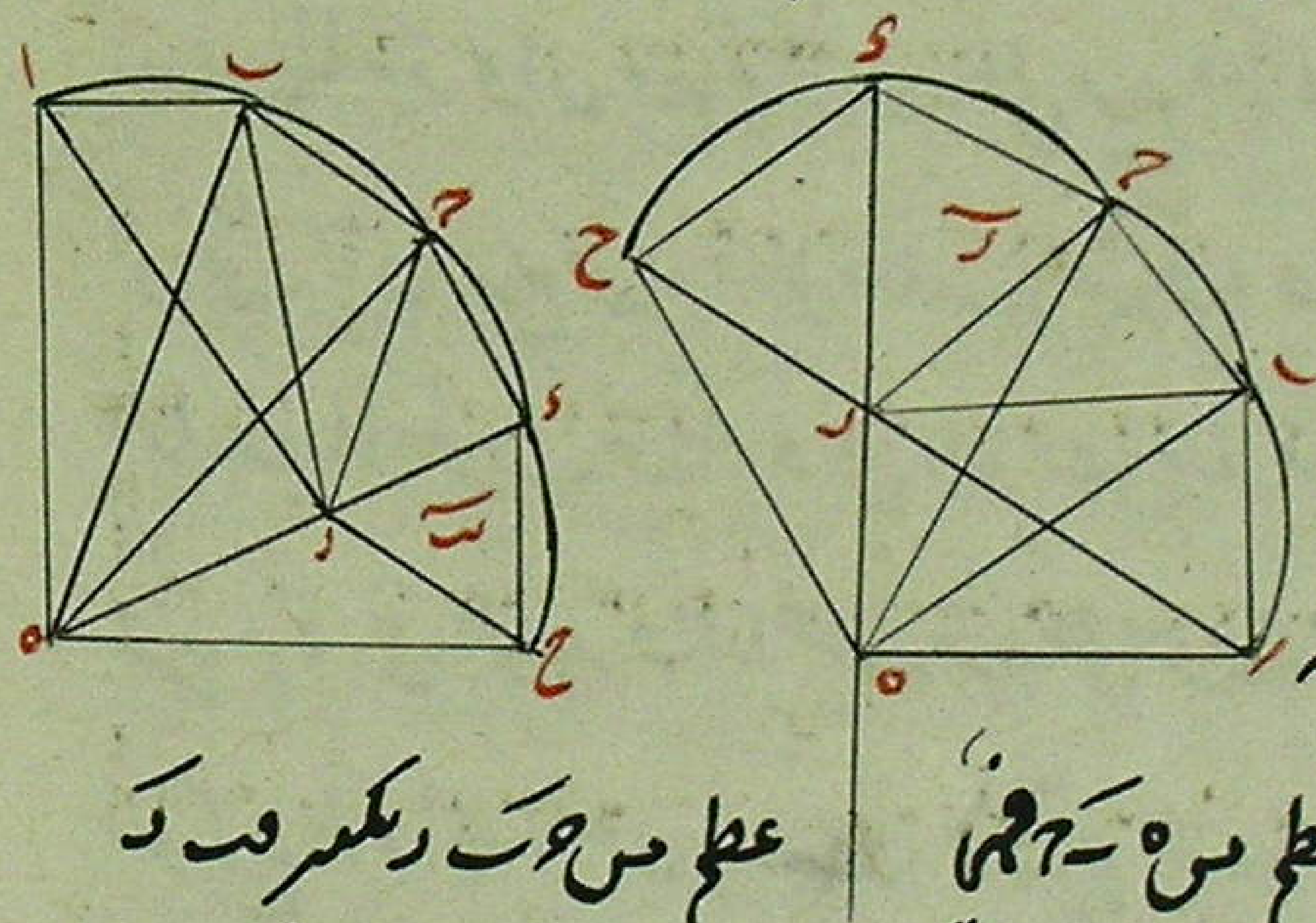
لحمشه ح

حـ ب اعنى نسبة السبه كو ق اعنى ف ط الى ف ع كلاهما العسانه المتلمات
ونركب النسبه فى الزايد ثم قلبها ثم عكسها ونعلها فى الناقص
نصرف ظ المساوى لظ خه الى ظ ع كنسبة المايل والمنى
لما عرض النسبه المعدل فسطح ع خه مو المايل وسومصاف
الى خه ظ اعنى مه ر وكذا نبين ان مربع ى ل مزيد على مربع ط
بمثل مصاف الى ر كه وان مربع ر ه مزيد على مربع ه ط بمثل
مصاف الى ه ر وان مربع ه م مزيد على مربع ه ط بمثل مصاف
الى شه ر لان مربع شه ه مثلا مثلث شه ر ه ومربع شه ح
الزايد مثلا مخروط شه ى وفى الناقص مثلا مخروط شه ك
فمربع م ه فى الزايد والناقص مزيد على مخروط ه ى الذى
هو كمربع ط ه المساوى لمثلث وفرخ المساوى لمثال مصاف
الى شه ر وكذا نبين ان مربع ا ه مزيد على مربع ط ه بمثل مصاف
لما ى ر و ر الطول فى الزايد من شه ى وشه ر من ه ر فا ه
الطول من م ه وم ه فى جميعها الطول من ه و ر ه من ط ه
وكل واحد منها مزيد على ط ه فى القوه بالسطح الذى ذكرناه ذلك



والناقص فيحرج ب ح الى ه ى من ا ى وط ر
الى ق من ى ح ب و ه ق الى ت من حـ ب اد الفرح
ويلقى القطع على ا وك شه الى ع من ى ح ب وظ من
ه ت ومن ع ق ظ ع غ ظ خه ق ف بن ط ق ى ط موازيا
له خ فلان ح ح الى حـ ب اعنى ح ر الى ر ق فرضت ح ر
لما ر ه يكون ر ه كره فمربع ه ر مثلا مثلث ه ر ق ومربع ط ر
مثلا مخروط ر ب فمربع ط ه مثلا مخروط ه ب وكذلك مربع
ه شه مثلا مثلث ه شه ظ ومربع ى شه مثلا مخروط شه ب
فمربع ه ى مثلا مخروط ه ب مع مثلى مثلث ع ظ ق المساوى
لسطح ع خه فمربع ه ى مزيد على مربع ه ط بسطح ع خه وح ح الى

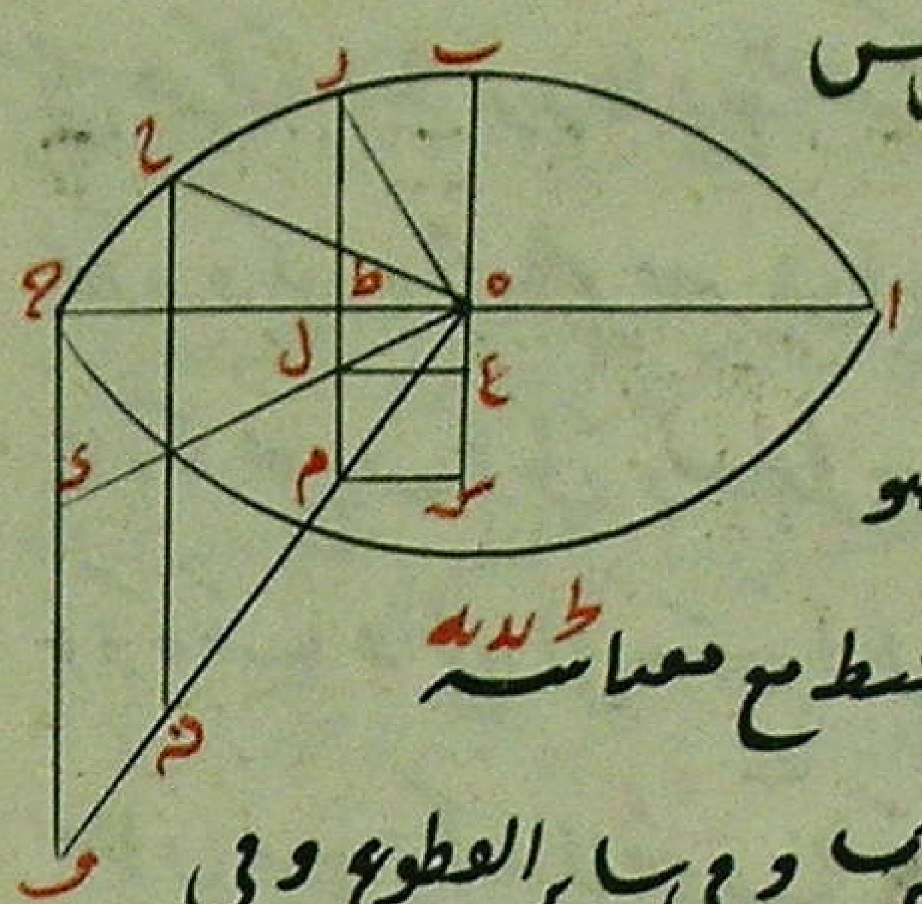
المراد فان كان المماس كدز اقصر من المعدل كده ـ اوىكون
ح ا من خط قصر والمحور الناقص اطول محوريه فانه يعني كز
اقصر السعة الخارجه من مسقطه الى سائر القطوع كحز ـ زا زح ز
وما قرب منه اقصر مما بعد يعني كز من حز وحز من ـ ز
و ـ ز من از فلان كه خط قصر محوه اطول منه فزاويه
ح ك ه اعظم من زحه فهي اعظم من كحز فيكون حز اطول من كز



وكذا اس
ان ـ ه
اقصر من
ه ح فزاويه
ـ ح ه اعظم من ه ـ ح فهي اعظم من حـ ز فيكون ـ ز
اطول من زح وكذا از من ـ ز وزح من كز وكذلك الحال
اقصر الخطوط الخارجة من مركز الناقص كه ا ـ ح وهو نصف
محوره العام كـه واطولها نصف محوره المماس كحه
وسائر ما قرب من ا اطول اطول مما بعد كحه من ز دان ح ع

معا

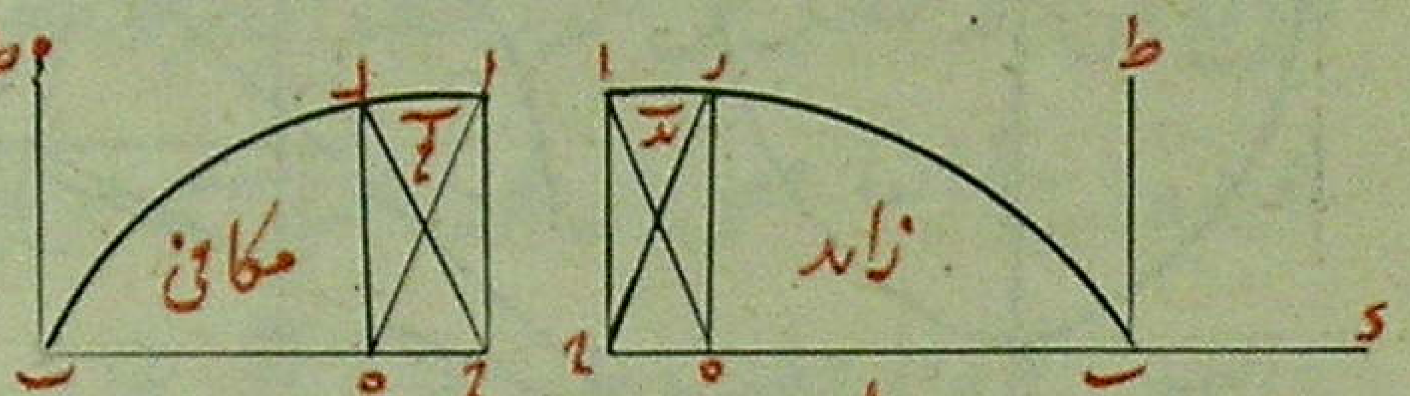
كل سعة كره مثلا نريد عادم العصر كه ه تمال نصاف الى مفعلها
كطه ونكون الخط الاقصر عمودا على المماس يعني ه ه عمودا
على ه و فنخرج ف و كه ه ونصل من ح و نصف المنصب ونصل
ه ه ف ونخرج الى ه ف اعمده على ه و فهي ر ط م ح ك ح
فلان مربع ر ط مثلا منحرف ام ط ك ومربع ط ه مثلا مثلث ط ه م
لان ط ه كطم فيكون مربع ه ر مثلا مثلث ه و ر المساوي
لمربع ام ـ ه مع مثلي مثلث ك م ه المساوي لسطح ك ه مربع
ر ه يزيد على مربع ـ ه بسطح ك ه ولان ه و اعني ف ح
الى ح ك كه ط اعني م ط الى ط ك وبالقلب ح ف الى ف ك
التي هي نصف المماس الى فصله على ح ك الذي هو نصف المنصب
كم ط اعني م ك الى م ك فسطح ك ه نسبة النسبة المعدل وهم كه ه
كه ط وكذا نبين ان مربع ه ح يزيد على مربع ـ ه بمال نصاف
لـ ه ك ومربع ه ح يزيد على مربع ـ ه بمال نصاف الى ه و
وه ط اقصر من ه ك وه ك من ه و ك ه وهو نصف العام
اقصر من د ه ود ه من ه ح وه ح من ه ه ولان ـ ه نصف المحور



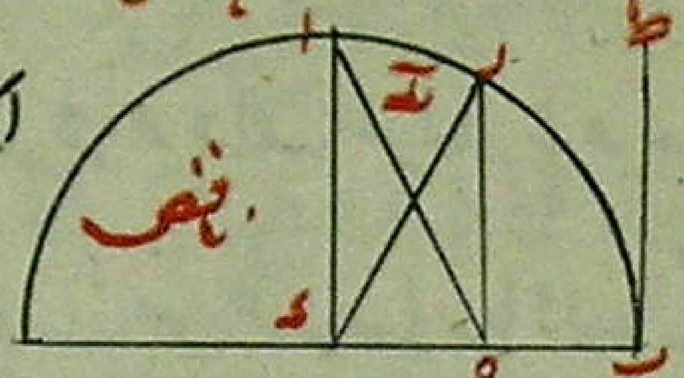
العام هو عمود عاه ح المماس
وذلك المراد وبين
عكس هذه الاشكال وهو
ان الخط الاقصر مما ح يحيط مع مماسه طديه
كه ح زاوية حادة مما حب وفي سائر القطوع وفي
الناقص دائما يكون خارجا من مركزه وهو بها يفصل من المماس
ط اما في المكافئ فمثل العدل بد وفي الزائد به والناقص
بيد فنجعلها الخط السببية فلنكن المركز ى ونصف المنتصف
ط فلان الخط الاقصر اذ يكون ح اطول من ط لانه لو كان
مثله او اقصر منه لكان الخط الاقصر ح او ح منه وليس
كذلك هو اطول من ط وذلك الى ط اعظم منها الى ح
فيجعل ى الى ط كذلك الى ح في الزائد والناقص
واما في المكافئ فيجعل ح كه ط ونخرج من ح عمودا الى القطع
اولا انه يلقاه على ا فان لم يلق القطع على نقطة ا نصل
رح ورح وهو لا اقصر ط ك لكنا وضعناه لا اقصر هذا خلف

فالعمود

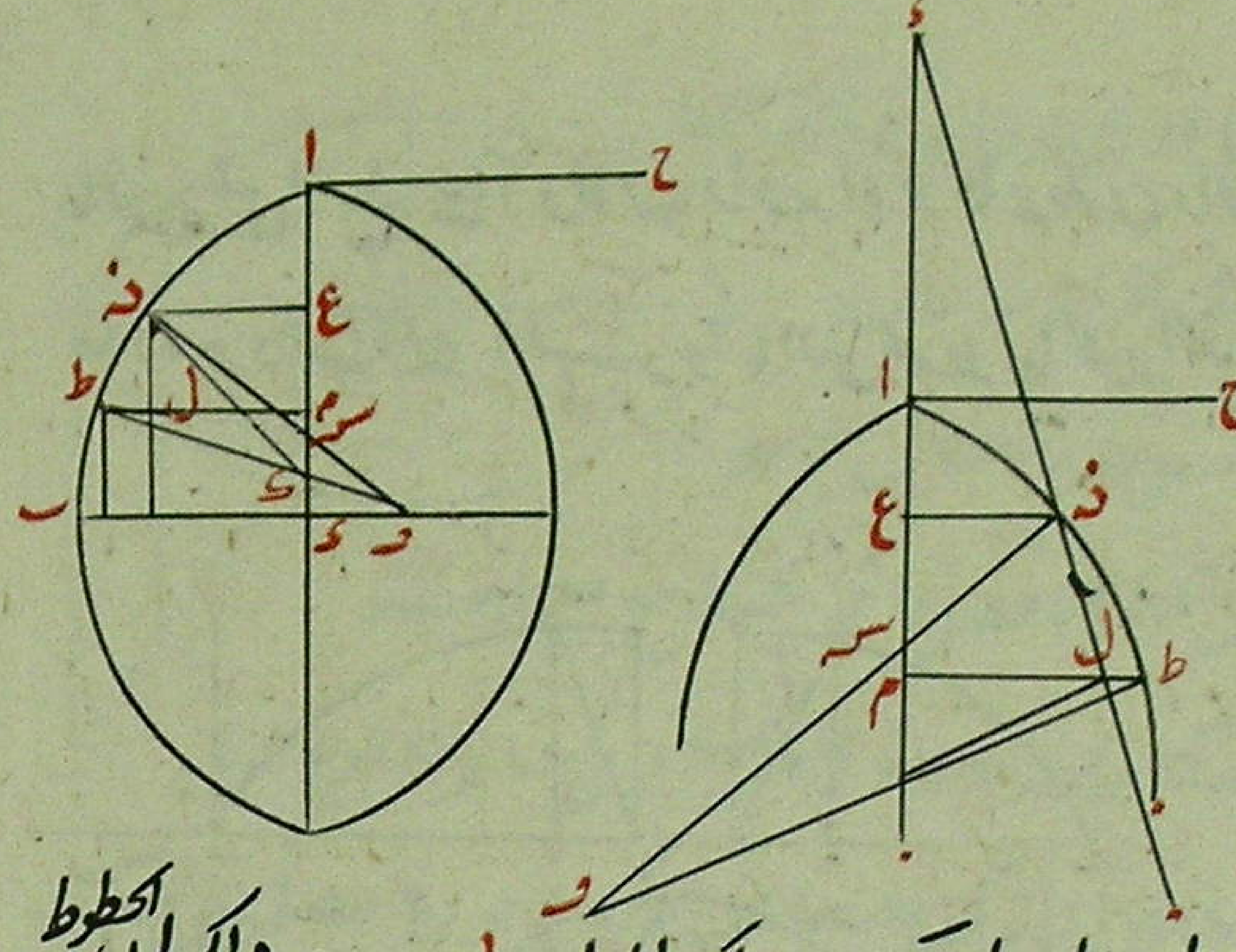
فالعمود يلقى القطع على ا ولان زاوية اه ح قائمة يكون زاوية ه
حادة وذلك المراد ان ح وانا التي تحيط بها محور القطع



ط م
ما ك لا م الخطوط القصار كثيرة



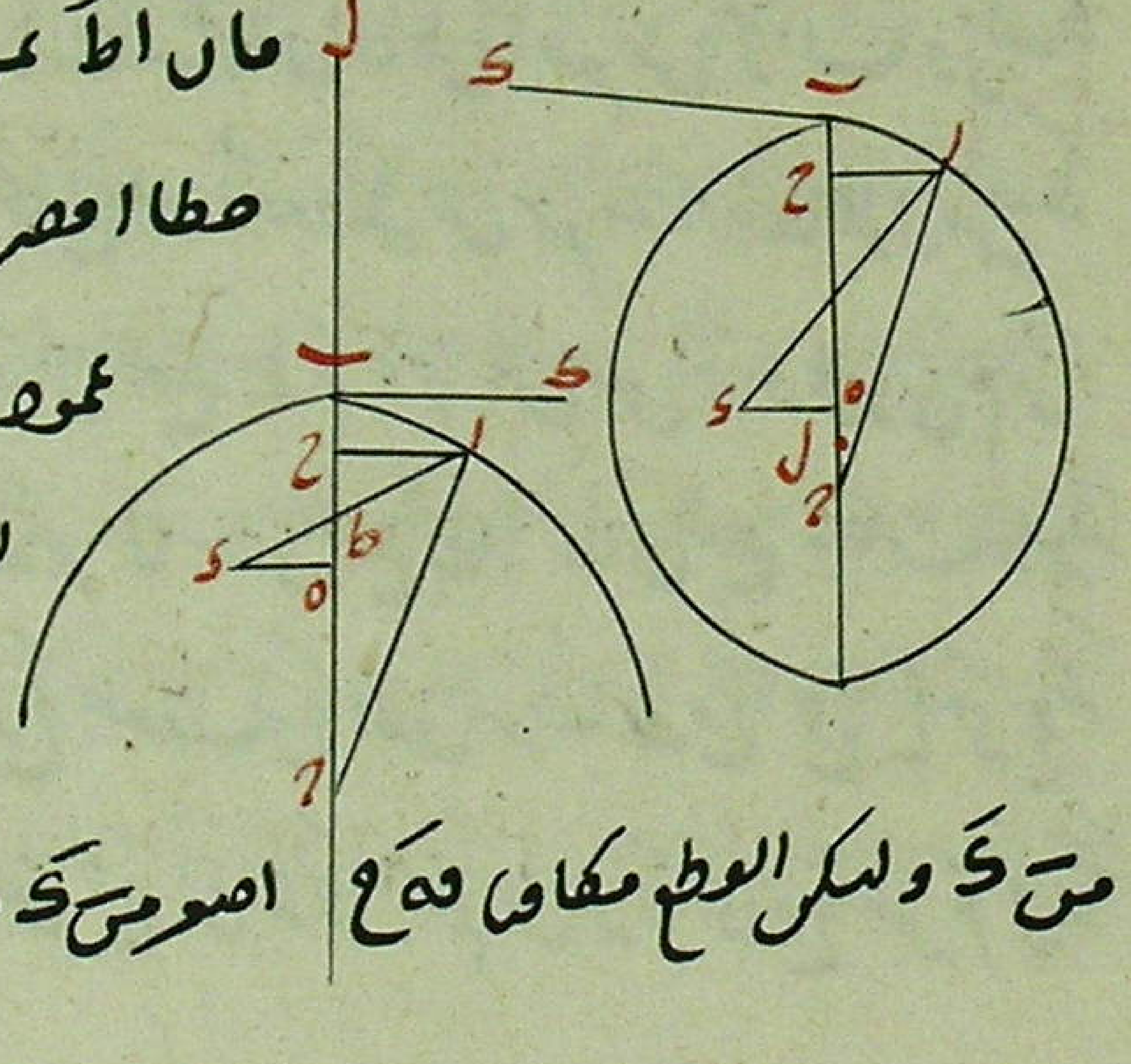
ما قرب منها من راس القطع
اصغر مما بعد اعني زاوية ابه اصغر من ك ط فلنكن المركز
ى ونصف منتصف اى الحامل او المجانب ان فيجعل
عمودي م ط ح ع فان كان القطع مكافئا يكون ح ع كم ك
لان كل واحد منهما مما ع و م ط اطول من ح ع فزاوية
اصغر من ك وان كان القطع زائدا او ناقصا يكون ح ع الى
ع ك كم ك الى م ى لان كل واحد منهما مما ع الى ا ى ويدل
مع ى الى م ى اعني ح ع الى ك م كح ه الى م ك وع م
فاذا كان مثلثا ح ع ه م ك ى متشابهان فزاوية ا ك ط



اعظم من زاوية اسه د و ذلك المراد ح وتبين من ذلك ان الخطوط
القصار اذا اخرجت من جهة مسامتها السهم لان زاوية ك د
اصغر من زاوية ا ك ط فهما يلتقيان في جهة ك ى و ذلك المراد
المقاطع د ط اذا لم يزد على العدل فليس في السهم القاطعة الخارجة
من المجمع في شيء من القطوع مقطعة و الخطوط القصار الخارجة
من اطرافها الى على القطع يتصل من المحور خطا اطول مما
يتصله السهم ا ب وان كان المقاس يزيد على العدل
ليسح خطا يعتبر العمود و اسمى ذلك الخط المعاد فان كان
العمود اطول منه فحكم السهم ما ذكرناه وان كان مثله فان في
السهم مقطعة واحدة فقط و حكم السهم الباقية ما ذكرناه وان

كان

كان اقصر منه فان في السهم مقطعتان فقط وسائر ما لم
يتوسط المقطعتين حكمه ما ذكرناه و ما توسطهما فان الخط القصير
الخارج من ط و يتصل من المحور خطا اقصر مما يتصله ذلك
الخط و ك في الناقص ان يكون المقاس من اطول محوريه
والسهم يخرج الى قطعها فليخرج من ك المجمع على عمود ك ه ا ك
يقطع مقاس ب ه على ط و قطع ا ب على ا و ليكن ب ك
نصف المستقيم مقاس ب ان لم يكن اعظم من ك
فان ا ط ليس من القصار و القصير الخارج من ا يتصل
من السهم خطا اطول من ط ب وان كان ط ب اعظم من ك



فان اط يمكن ان يكون
خطا اقصر فيخرج عمود
عمود ا ع ونعرض
زاوية ا ب
ليس باعظم
من ك وليكن القطع مكافئا فـ ع ح اصغر من ك ونجعل ح ح

مـ ـ د ها ح هو الاقصر بمـ ع ق ومصل السهم ـ ح اعظم من ـ ط ك ن وان كان
العطع رائدا او ناقصا فليكن المركز ك فلـ ـ الى ك ـ ليس باعظم
من نسبته الى ـ ه فلح الى ح ط اعظم من لـ ـ الى ـ ك ونجعل لـ ح
الى ح ع مثل ـ الى ـ ك ها ق الاقصر بد ه ق وقد فصل ح ـ اعظم
من ط ـ . وذلك المراد لنا بكن ه ـ اعظم من ـ ك ونعرض القطع
اولا مكافيا فنفصل من ه ـ ه ق لـ ك و ـ ح مثلـ ـ ق ونخرج
عمود ا ح ونجعل ه ق الى ق ح نا ع الى خط ك وهو المعار ونصل
ا ر فه ر ان كان اعظم من ك اقول انه من كـ سعه فقطعه فلان
ه ر اعظم من ك يكون ه ر الى ا ح اعنى ه ط الى ط ع اعظم من ح ق
الى ق ه وبتركيب النسبة ليلس ان ط ع اصغر من ه ق والمساوي لـ ك
فالاقصر الخارج من ا فنفصل من سهم ـ ه خطا اطول من ـ ط
ونخرج من ر الى القطع ر م ر ح عن جنبي ا ك ونعودي م ر
ع ح الى فه حم المماس للقطع على ا فلان القطع مكاف وصر ق
مماس فصرح ضعف ـ ح الذي هو نصف ق ح حق ع ح ق فى ح
الى ح ق اعنى ا ح الى ق ه اعظم من ر ق الى ق ح فنسبة م ى و

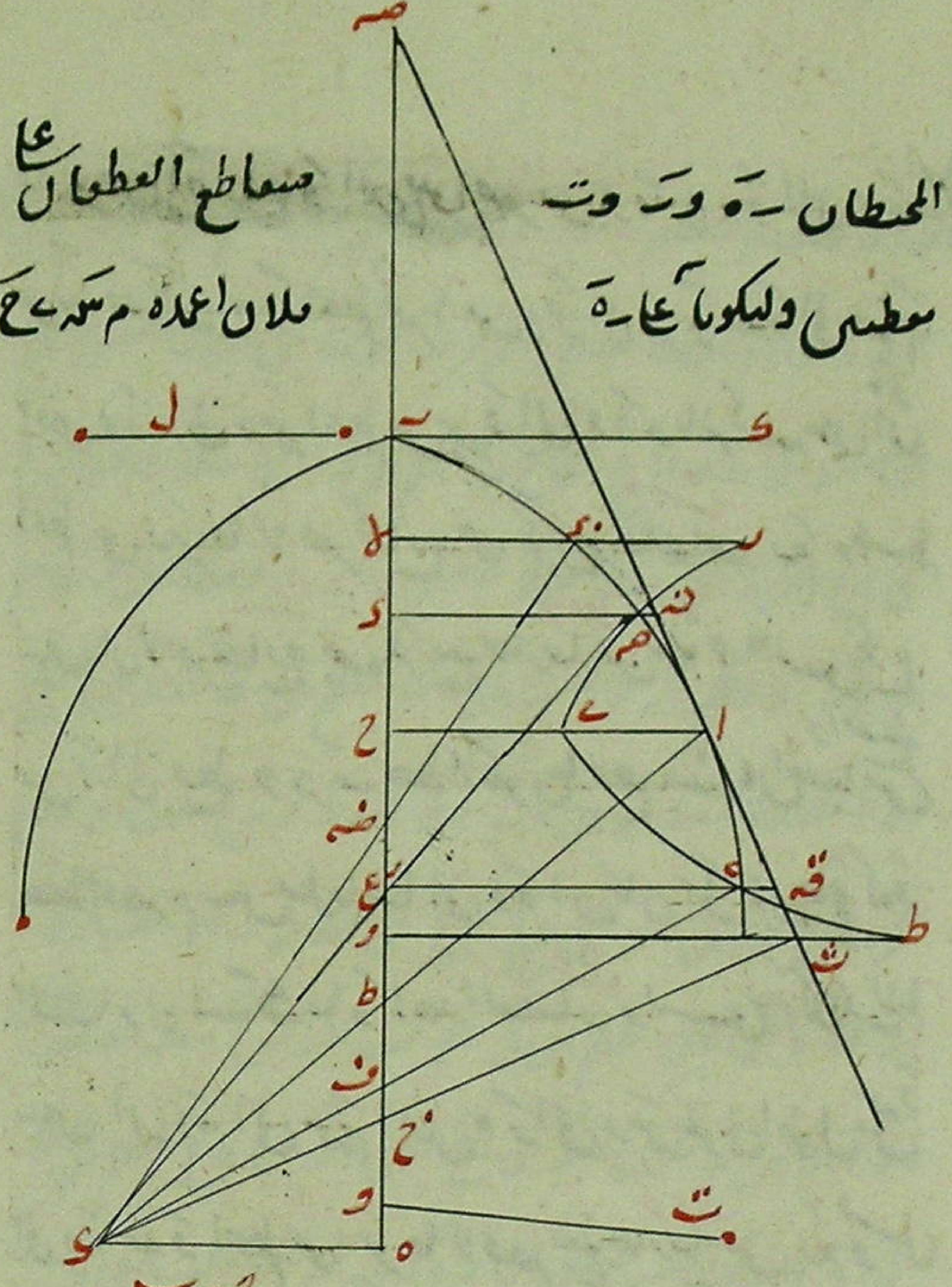
اصغر من ا ح ع ح ق الذي هو اصغر من ر ه ى ه ق لان ر ه اعظم
من ك فه ى ه ق اعظم كثيرا من م ر ى ر ق فه الى ر م
اعنى ه ر الى ر ق اعظم من ر ق الى ه ق وبالتركيب ان ق
اعظم من ر ق ها لاقصر الخارج من م يقع خارجا من ر م وكذلك
بين ان الاقصر الخارج من ح يقع خارجا من ق ح فليس يخرج
من ر الى قطع ح ه ـ خط يكون ما يقع منه بين المماس والقطع
خط اقصر وبين بمثل ما بينا ان ر ه ان كان مثل ان ط ع لـ ه ق
المساوي لـ ك ها ط احد القصار وليس ر م كذلك لانا
بين ان ر ه الى ر م اعنى ه ر الى ر ق يكون اطول من ه ق
الى ه ق اعظم من ر ق ها لاقصر يقع خارجا من ر م وبين
ق ح ايضا من القصار لانا بين كذلك ان ع ق اقصر من ه ق
ما لقصر الخارج من ق يقع خارجا من ق ح فليس يخرج من تلك
العطع قطعه سوى ر ا وذلك المراد ثم ليس ر ه اصغر من ك
وبين ان ر ه ى ه ق اقل من ا ح ى ح ق ثم نجعل ح
ى ح ق ونعم على ق عمود ق ث ونخرج ع ـ قطعا رائدا ليكون

المخطان ب ه و ت وت مساطع العطعان ع

معطس ولىكونا ا ع ا ه ملان اعمده م ىه ح

م ٩ و ح ح مها عمود ى ح ع

م د ىه ح



ح ع موازى ب ك المخط يكون م ىه فى ىه د كر ع ج ع وكل

واحد منها كـ ب ح ح ك المعروض كده في ه ك ولده الى م ىه

اعنى ه ك الى د ىه كنسبة ك الى ده وبالتركيب يبين ان ه ك كر ىه

مر حط قصر ح ف وكذا يبين ان ح ف قصر ج ف ولان الكل

قد توسطها وقد يبين ان اح فى ح ك اعظم من ر ه فى ه ك وقد يبين مثل

ما يبنا ان ط ح اعظم من ه ك والعصر الخارج من ا تقع فيما بين ط ح ح

من ح المجمع الى مطع ب ا ث المكافى ى ث ذ ر ا يتوسطها فهاذث ر

ذ ر ا عمود من ع ا ه فهما متوازيان و ث المخط يقطع م ح و

الزائد ولان فى ا و كـ ب في ح ك المعروض كده في ه ك وقده

ح ه ك اعظم من ذ ا في ا ك وقده الى ذ ا المساوى له ضه

لا ضه ا اعظم من ا ك الى ه ك فبالتركيب يبين ان ده اعظم من ضه ا

فالعصر الخارج من ذ يتصل من ب ه حطا اعظم من ضه ب وكذا

يبين ان ش خ ليس بعصر وان العصر الخارج من ش يتصل من

ب ه حطا اطول من ب خ وذلك المراد ثم ليكن القطع زائدا

اوبا قصا كـ ب ا ك ومحوره ده ح و المركز ى وه و المعاس

وليكن اعظم من نصف المنصب والعمود ده او ل ال السعب

الخارجه من ك حكمها ما ذكرنا فنخرج ع ا ك د ذ ع موازيا للعمود ده

ونجعل كل واحده من نسبتي ك ه الى ف ه و ر ك الى ى ك كنسبة السبه

ونخرج من ى ك و ه ب د ذ ع موازيين لده ح ونوصل بين

ف ك ى ح ٦ ذ ر ع مماسين لها ونعم ع ا ع عمودا ع يلقى القطع

عا اَ ونحعل سنه حطاما ومنول لـ اغ مولعه من كه الى ه قه ومن قه ع

الى ع ى ولتكن وه اعظم من كَ المعماد اقول انه لا نخرج من وَ

الى القطع معطو السه والخط العصر الخارج من طرف اى سعه قرصها

معصل مع ى من المحور خطا اطول مما نفصله تلك السعه فنخرج اولا

وا نقطع المحور على شه فلان وه اعظم من كَ هوه الى اغ التى يجعلها

مولعه من وه الى هـ اعنى دكَ الى ى كَ ومن هـ اعنى ع ق

الى ع اَ اعظم من كَ الى اغ التى فرضت مولعه من كه الى ه قه ومن

قه ع الى ع ى لكن وه الى هـ كده الى ه قه لان كل واحد منها

كنسبه السه مركبه او معصله سى ع ق الى ع اَ اعظم من قه ع الى ع ى

مع ق ى ع ى اعنى سطح ى ق اعظم من اغ ى ع قه ونجعل

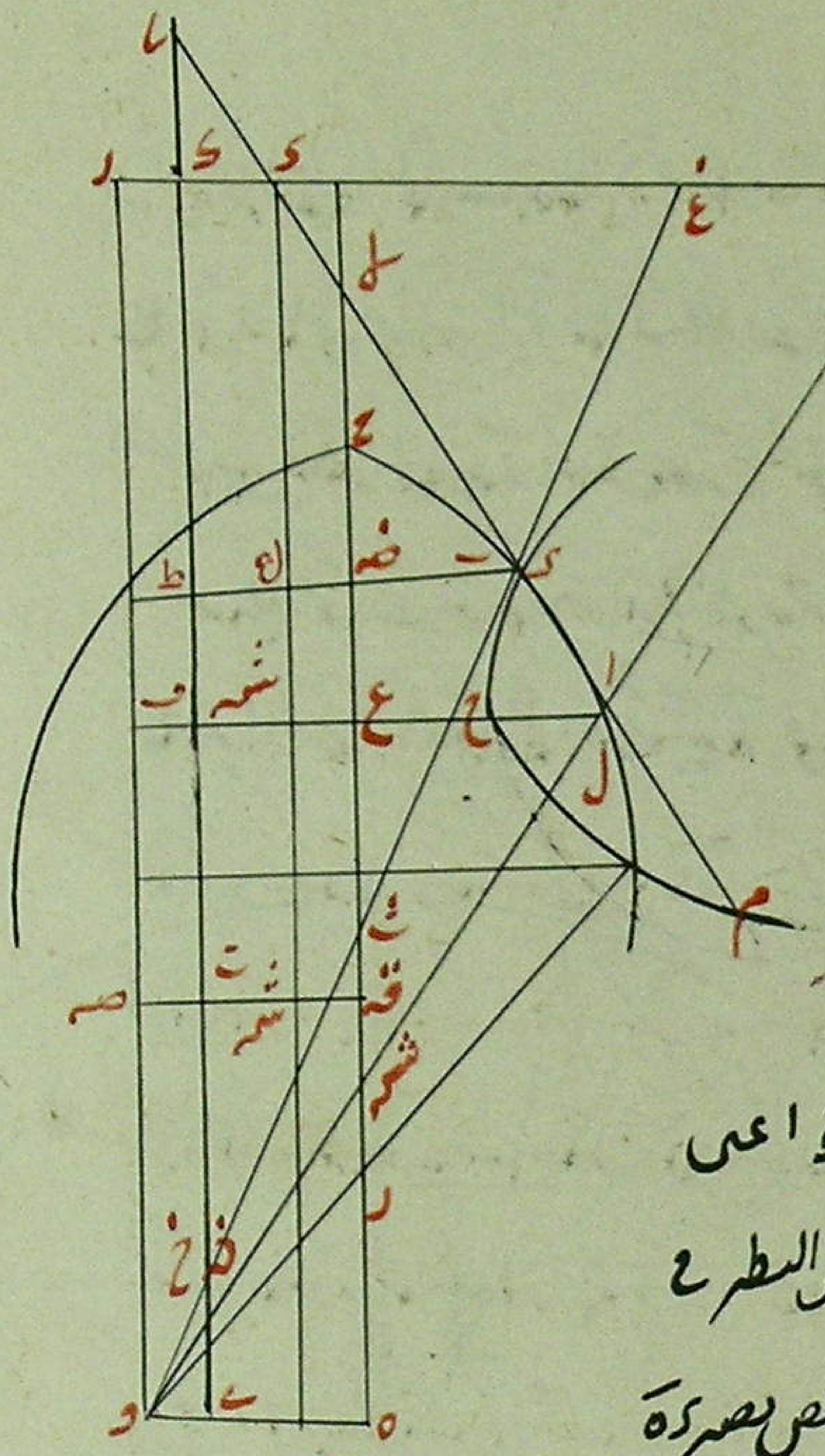
نسبه ى ق مشركا فسطح قه كَ اعظم من اق ى ق ت وسطح

قه ى كسطح وت لان وت الى هـ اعنى قه ت كـ كت الى تـ

لان كل واحد منها كنسبه السه فسطح وت اعظم من ت ق ى ق اَ

وت الى اق اعنى قه ت الى قه ق اعظم من ت ق الى ت قبالى كت

بين ان ت اعنى ه قه اعظم من قه ق فور الى ت اعنى كه



الى قه ه اعنى

دكَ الى ى كَ

اعل من وكَ الى

ق كه الى مى كره

الى اقَ لتساويه مثلى

اقَ د وره

وه الى اقَ

اعظم من دكَ الى ى كَ اعنى

ع ق ونلقى القطر من القطر ع

الزائد ونجعلها ع الى قص بصر كه

لـ اغ اعنى كتر الى شه ع اعظم من دكَ الى ى كَ اعنى ده الى قه ع

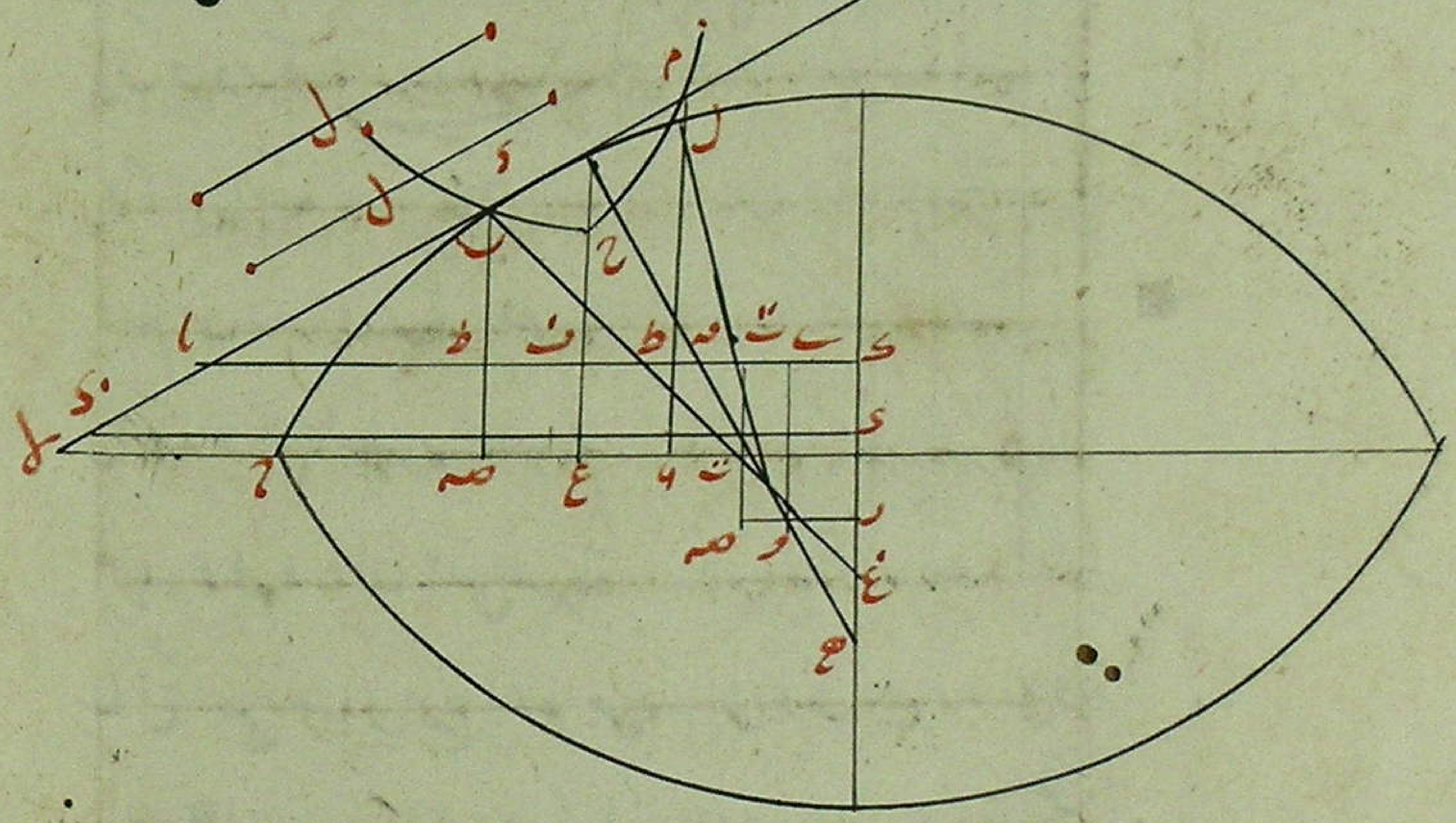
ونفصل السه من الزائد وتركها ع الى قص بصر ع الى ع شه

اعظم من كه الى قه ه الى ص كنسبه السه فالعصر الخارج من اَ

معصل مع ى خطا اطول من ح شه ونخرج من وَ خطا يلقى القطع ح ط ق

عا ـَ ونخرجه الى ان يلقى ى دَ عا غَ ونخرج عا اَ خطا مماس القطع

وليلق المائل او المباين على ل وليخرج على ت عمودا على المحور ليلقاه
على صه وليلق مماس الا على د فلان ع ف الى ع ا كي ليلقاه
اعظم من ع قه الى ع د نجعل نسبة ع الى ع ا كنسبة قه الى ى ع
ونخرج على شه سه شه ذ موازيا للمحور ره فلان نسبة ع الى ع ا
كنسبة قه الى ع د يكون سطح سه د كسطح د ى ع قه ونجعل سطح سه قه

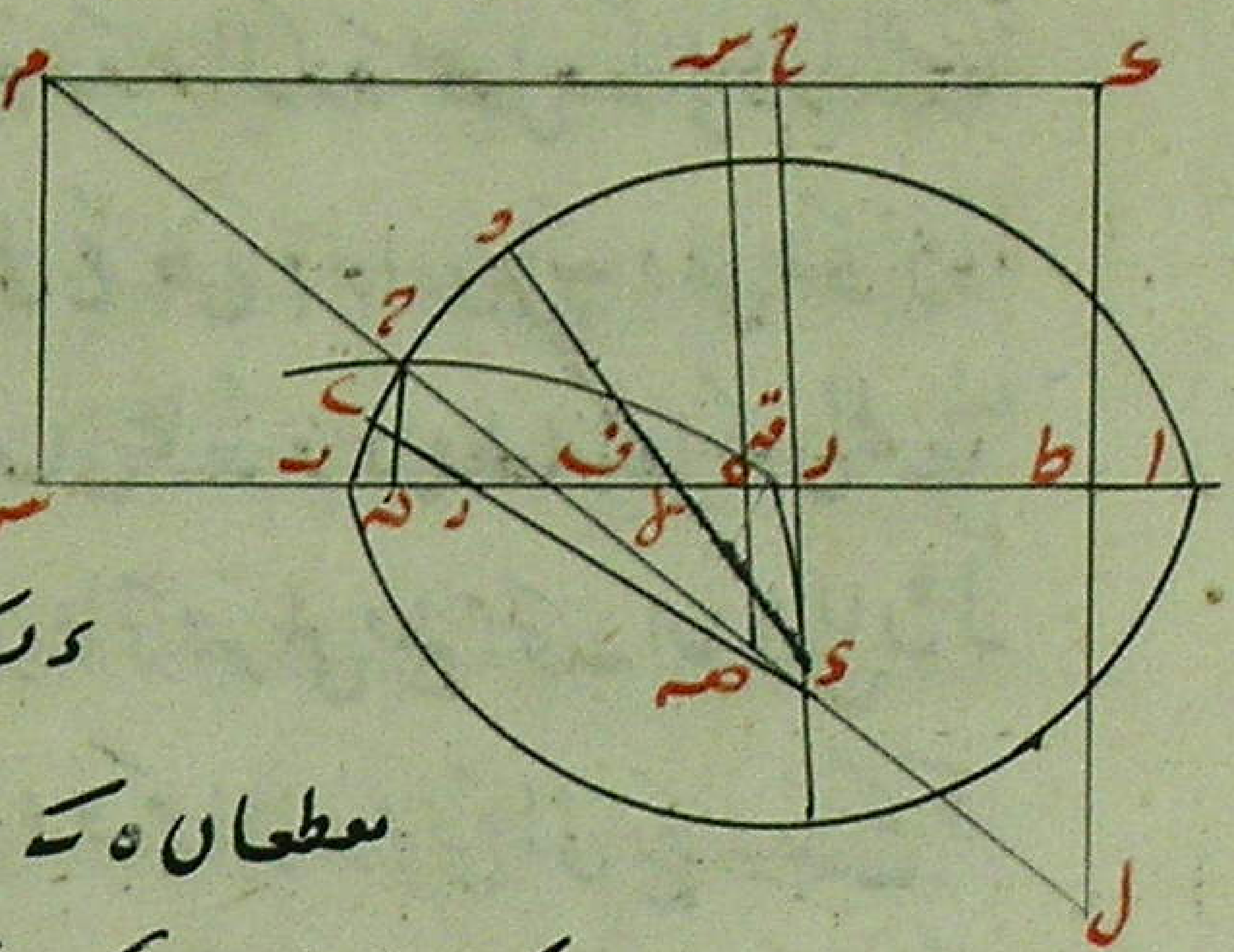


مشتركا نصف سوا اى سه شه كشه د ولان ع د المعلق على د ل
المعتبر كمربع د ح نصف المائل او المباين لطرفا يكون ع د
الى د ح كد ح الى د ل فد ل خط هو مماس للخطوط الاربعة

المتناسبة المفروضة فقه د الى د ع كدع الى د ل واذا نقصنا
الاول من الاكثر بقي ع قه الى ع ل كقه د الى د ع المساوية لنسبة ا
الى ا ع اعني نسبة ذ الى ع ل فنسبة قه سه ذ الى ع ل او احداه
مهما مثا وبان نسبة ع الى ى ع اعظم من نسبته الى سه شه وبالتركيب
نسبة د الى ى ع اعني ا قه الى ى ع اعظم من ع شه الى شه سه فاشه
في سه شه اعني سطح شه د اعظم من ع ت في ع شه ونجعل سطح
شه ظ مشتركا فيكون مجموع سطح د شه شه ظ في الزائد او فضلها
في الناقص اعظم من ظ في ضرب ت فسطح د ت اعني سطح و ت
اعظم كثيرا من ظ ت في ظ ت فو ت الى ظ ت اعني ع خ الى
اعظم من ظ ت الى ت ع وبالتركيب يبين ان ظ خ اعظم من
ع ت ونبين كما بينا فلان العمود الخارج من ت معصل من المحور
خطا اطول من ح ث وكذا تبين ان العمود الخارج من ل كذلك
ثم لنكن د ه تلك فنبين بمثل ما بينا ان اثنه معط خط قصير
وان العمود الخارج من ت معصل من المحور مع ح خطا اطول
من ح ث والعمود الخارج من ك معصل خطا اطول من ح د ه نجعل

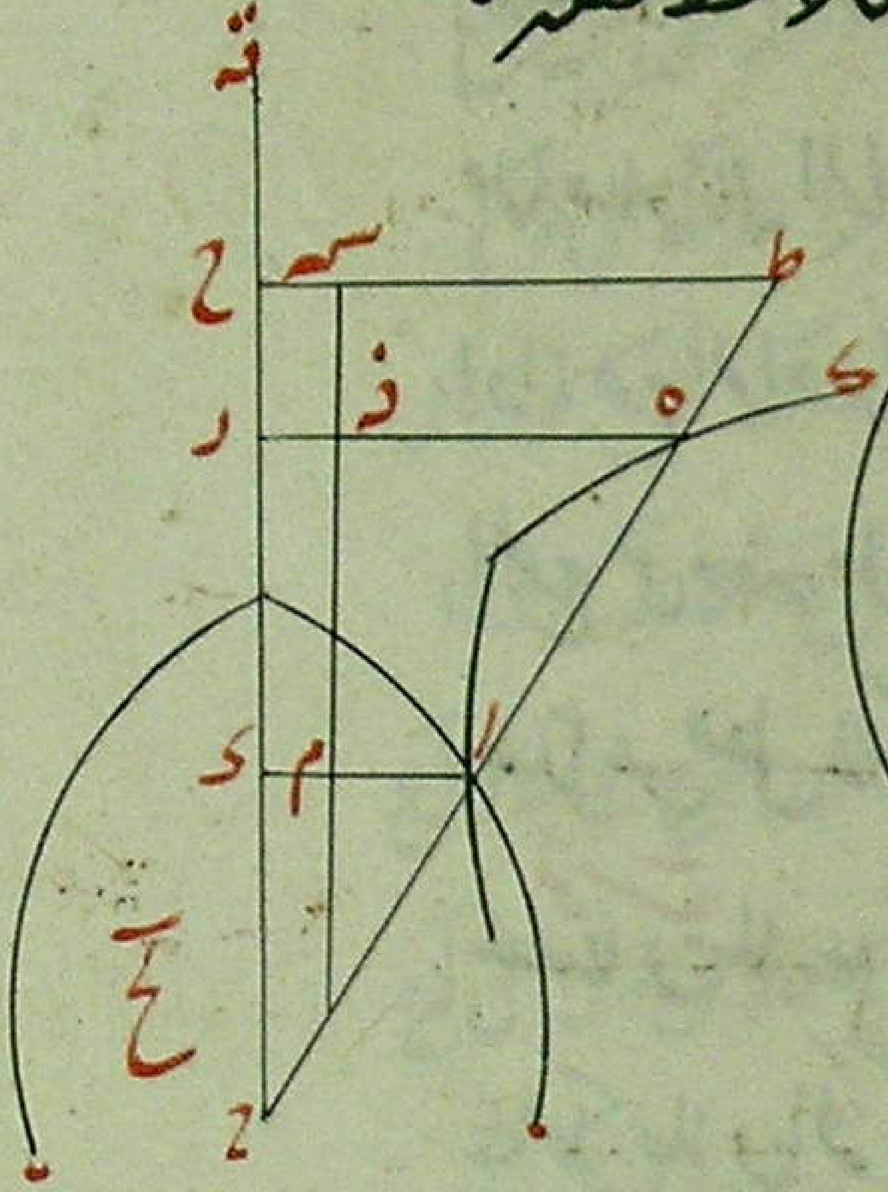
اصغر من كـ ه و ه الى اع اصغر من كـ الله وبين سهل ما بينا ان ع
الى اع اعمل من ه ع الى ع ت ونحمل ع ف الى ع ح كع
الى ع ى ونخرج على ع قطعا زائدا انكون الخطان المحيطان به ات
ه ت هو سطح مثلث ا ح على ك ونصل و ت و ل ونخرج
من ل ك عمودين ط ل ط لهما يوازيان محيط ه ت ه ط
ى ط ت كمثل ى ط ت وكح ف ى ف ت ولان ه ع الى
ع ح كع ه الى ع ى تكون ع ح ى ه ع كسطح ف ى ونجعل سطح
ه ف مشتركا فيصير سطح ى ت المساوى لسطح ت وكف ح ى ف ت
المساوى لظ ر ى ظ ت وكظ ل ى ط ت فسطح و ت كـ ظ
ى ط ت وكل ط ى ط ت ثم نجرى على البرهان المتقدم ليس صحته
سائر الدعاوى الباقية وذلك المراد مقدمة فقد تبين مما ذكرناه
لا نخرج من ملتقاها قطر من الى قطعها مقطعة سواء ما وان حكم السعة
الخارجة من ملتقاها الى قطعها ما ذكرناه فلا يوجد سعة فى
المجمع العاطفة لنصف المماس الذى لم يقع العمود عليه مقطعة او واحده
فقط كيف كان العمود والمماس فليكن القطع الناقص اوت

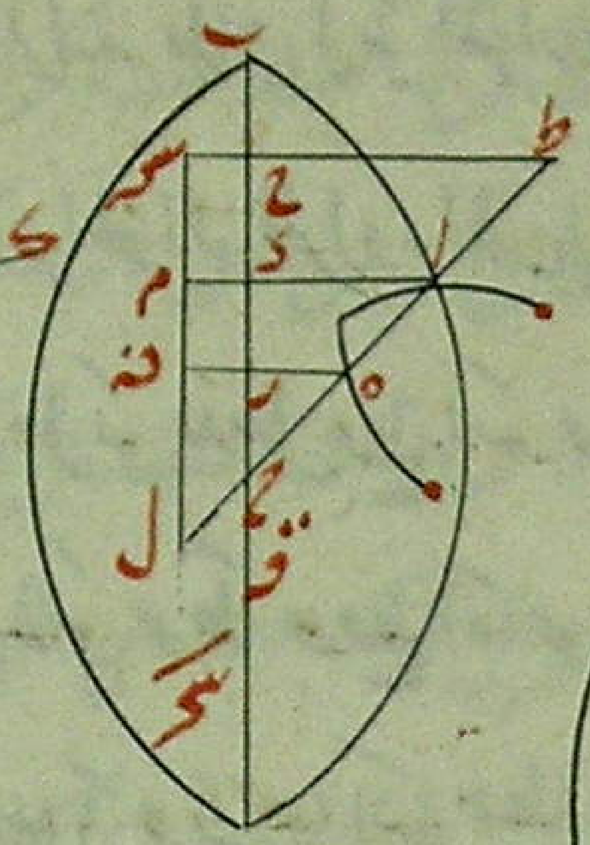
وكذلك
والمماس اب والعمود ى د والمركز ه فنصل ه ط الى ط ر كنسبة
ى ح الى ر ح ونخرج على ح ك ح م يوازى اب وعلى ط ك ل ط
يوازى ى د فهما يلتقيان على ك ونتمم قطعا وانما يكون المحيطان
ب ك ك م ونخرج على ى فهو يلقى قطع ا ب الناقص لان ك ل
ك م محيطان بقطع ى ه ح الزائد و ى ح الى ر ح فرضت كه ط
الى ط ر فلخ الثانى وكالاول فى الشكل من ك ح الثانى اعنى ط ر
الثانى كنه ط الرابع فى ك ط اعنى ر ح الثالث فسطح ق ه فى بعط
ه معط ا ه و الزائد لمركز قطع ا ب الناقص سعة ما فالقطعان
يلتقيان على ف ونخرج على ى و خطا يلقى المحيطين بالقطع على ل م
ونخرج عمودين ح و م س على اب فلان ى ح م س على اب فلان ى ح م س ويان
يكون ط ر كنسبة د فى نسبة كط د و ى ح الى ى ح اعنى ك م الى م ف
اعنى نسبة المساوى لط د الى س ف كه ط الى ط ر المساوى
لس د يكون ط ه الى س ف كه ط الى س د ويلقى القطر
القطر سع ه د الى د ف كه ط الى ط ر التى هى كنسبة
ح ف خط فصار م ح وذلك المراد و واقول انه لا يوجد

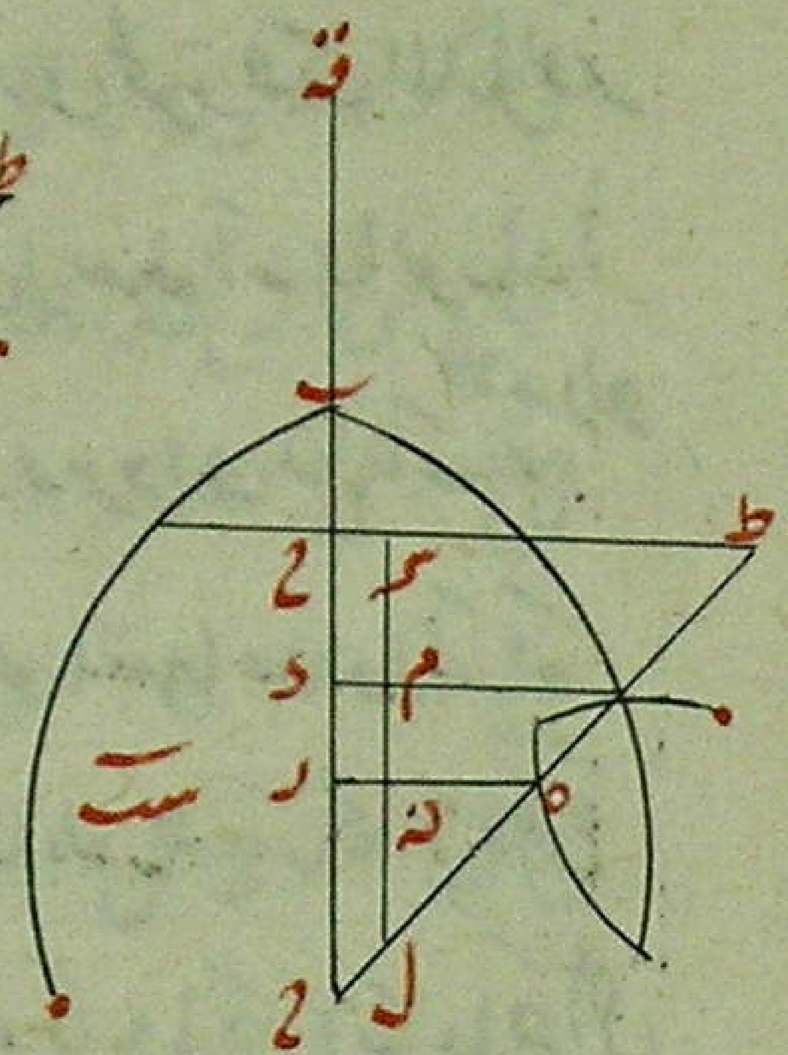


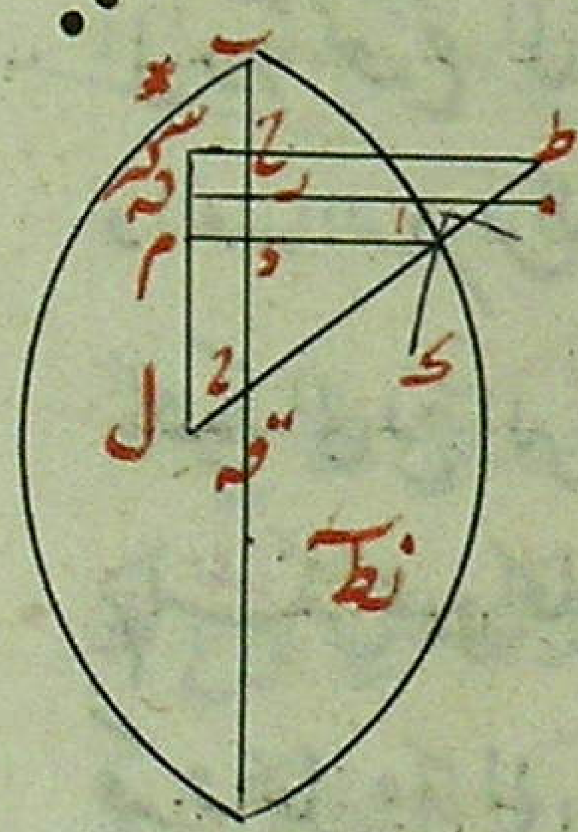
سعه اخرى تتصل بها
مماس القطع وه ت
خط مفصلا لا بالحج
ز ر ز ت عن جنبي ز ك
مقطعان ه ت ع ا أ ك ونخرج ع ا ه عمودا
ع ا ه يلقى القطع ع ا ثم و ز ك ع ا ك ملاقيه ومحج
من مخرج مه مقطعا ح ك مه ثم ا ه فالخط الخارج من مه الى ك
ويتصل من ه ت ح ت خطا اطول ما يفصله القطر الخارج من ك
والخط الخارج من ح ك الى ت يتصل من ه ت خطا اعظم ما يفصله
الخط القطر الخارج من ت لكن ز ك و ز ت قد فصلا بالصد من
ذلك فليسا مما يقطعان فليس يوجد سعه اخرى حكمها حكم ز ك
وذلك المراد ه قد يمكن ان نخرج ع ا نقطه مفروضه كه خارج
قطع مفروض ع ا ت س سح او داخل اذا لم تكن النقطه ع ا المحور
نخرج خطا يتصل منه بين القطع والمحور خط مفصل خ فليكن القطع
اولا مكافئا فنخرج عمود ه ز على ح ت ونجعل ز ح كنصف المنصب

ونخرج ط ح موازيا ه ز ونخرج ع ا ك قطع ك ا ه يكون المحيط
به ط ح ح ح فهو يلقى القطع ا ت فليلقه ع ا ا ونخرج ع ا ا ه خطا
يلقى محيط ه ت على ك ومحيط ط ح ع ا ط ع ا ك خطا مفصلا لما





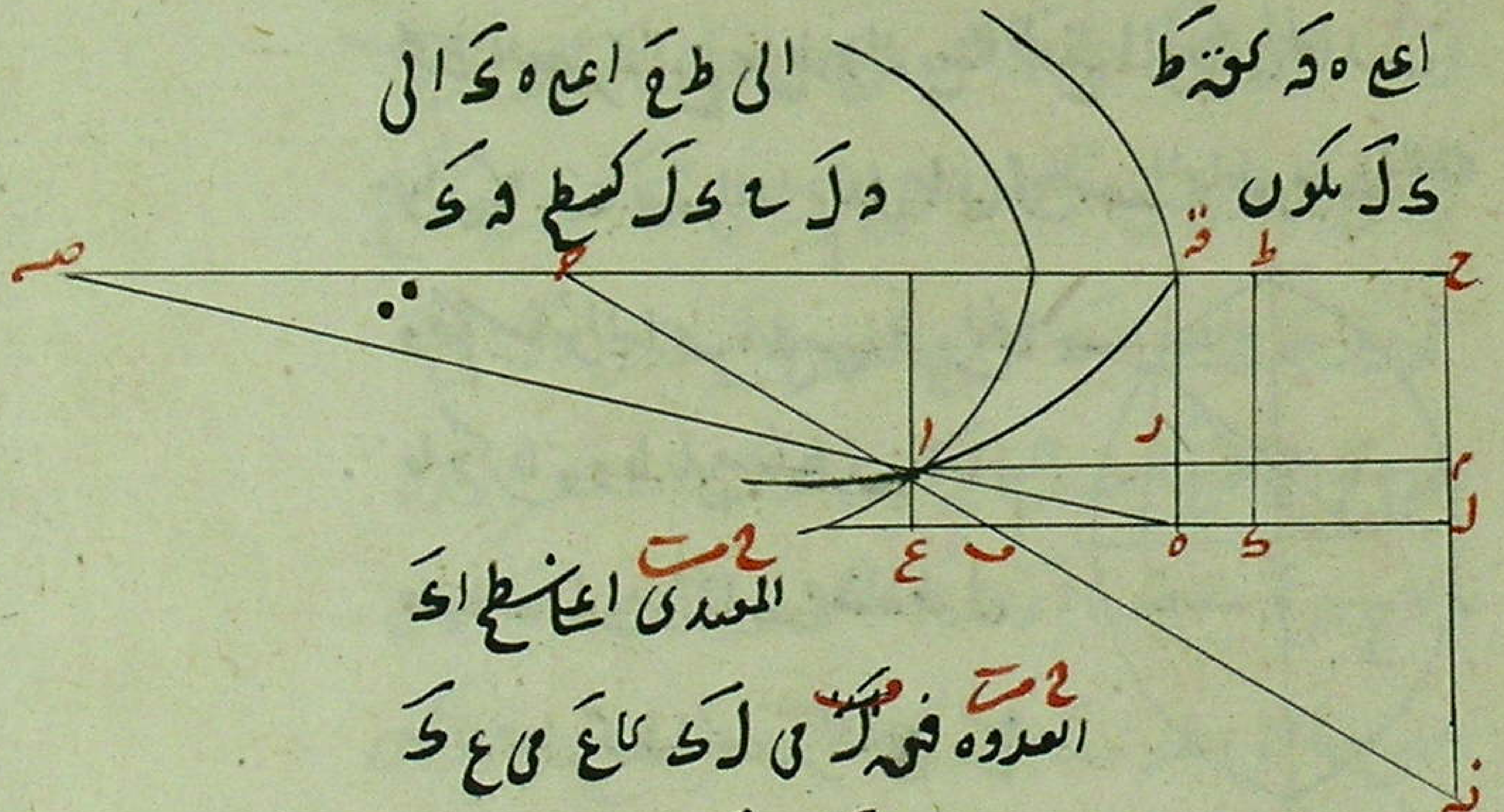




نخرج عمود ا ز فلان ه ك بحا ط ك يكون
ز ح كز ح و ز ح ز ح متساويان
و ز ح كنصف مثل المنصب فز ح كذلك
ع ا ك مفصل ع و ذلك المراد نط سح
ثم لنكن القطع زائدا او ناقصا ونكرر
ه قه والخطوط والعلامات بحالها

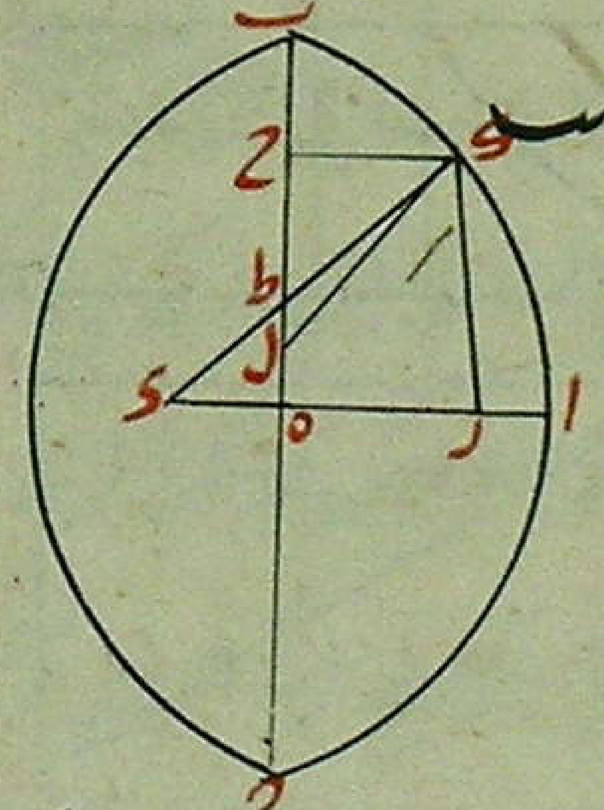
وبحل ق ح الى ح ح كنسبة السه وكذلك ه م الى ه ر ونجز على م ك به
موازيا لخط ه وعلى ع طائه موازيا له ه ونعمل قطع ه ه الزائد
على سطح ه والمحيطان به طائه لانه فهو يلقى قطع اه اما الناقص
فلما سا واما الزائد فلان لانه الموازى لمحور قه ب المائل يوتر
اذا اخرج الزاويه المواليه للزاويه المحيطه بقطع اه والوتر اذا
اخرج لقى قطع فلانه يدخل قطع اه ويزداد قطع اه من الا مثلا
معداعن خط لانه بعط وقطع اه فو سامسها معقطعا اه اه
يلتقيان فليلتقيا على اه وكذلك اه خطا يلقى ق ح على اه وقطع
ع اط فلان اك له ط يكون كنسبة ح م ك له كم نسبة فلم ه الى
م نسبة اعنى ح ح الى ح ح له ه الى ه ر اعنى ق ح الى ه ر ق ح
الى ح ح كق ح الى ه ر واذا جمعنا الدسب في الزائد وفصلناها
والعسا السطر من السطرين الناقص فلنا ها نصير ق ى الى ه ق
كنسبة ح الى ح ح الى هى كنسبة السه فاذا خط قصر وذلك المراد
م لنسكن العمود الخارج من ه واقعا على ح وقطع اه الزائد ويو
قه ونحل ه ر الى له كنسبة السه ونخرج من ر الى القطع ما يوازى

ق ه و نخرج ه آ يلقى المحور على ح فلان ه ر الى ر ق اعنى ه ا الى ا ح
اعنى ر ق الى ه ح كنسبة السه يكون ح ه اخطا قصرا وذلك المراد
سام لنسكن النقطه ق والعمود ق ح و ح ابعد عن راس القطع
من المركز ونحل ه ك الى ك ح كنسبة السه وكذا ق ط الى ط ح
ونخرج من ك ل ع يوازى ح ح ومن ط ق الى ط ك فه موازيا
ق ح ونخرج قطعا زائدا لمربعه ومحيطه ح ع ك ط فهو يلقى
قطع اه فليلقاه على آ ونخرج ا ق خطا يلقى محور ح ح على ه و ل ع
على ف فاقول خط قصر لانا نخرج عمود ا ع فلان ق ك الى ك ح
اعنى ه ق كنسبة ط
الى ط ح اعنى ه ك الى
ح ك يكون
ه ك ح ك كنسبة ق ك



المعدى اعنى قطع اه
العدوه فيه ك ى له ك ع ى ع ك
ما ع الى ح ك اعنى ع ف الى ف ك كذلك ك الى ح ع مع ك

اعني ى ط كما ف تخرج الى ف ك اعني ى ط كه ح الى ل ه ا
وح الى ه ط لان كل واحد منهما وضعت كسبة السبه تخرج ح الى ى ط
كه ح الى ه ط فاذا العسا البطر من البطر بين ح ه الى ه ك
كه ح الى ه ط وسلت السبه ثم تعصلها بصرفه ك الى ى ح كه ط
ل ط ح الى هى كسبة السبه فاه خط قصر وذلك المراد اذا اخرنا نعصل
بالمثلث من تمام الناقص معاس سبه الى نصف ذلك العالم ليست
باقل من سبه سبه محاسه فاى سعه قاطعه تخرج من ذلك المثلث الى القطع
فانها تعصل من محاسب ذلك العام مع راس القطع خطا اقصر مما تعصله
الخط العصر الخارج من طرفه الذي على القطع الى ذلك المحاسب
وان كانت سبه العام اقل فان في السعه القاطعه معطعه والاه
وحكم سائر الناقصه فما يلي منها طرف المحاسب



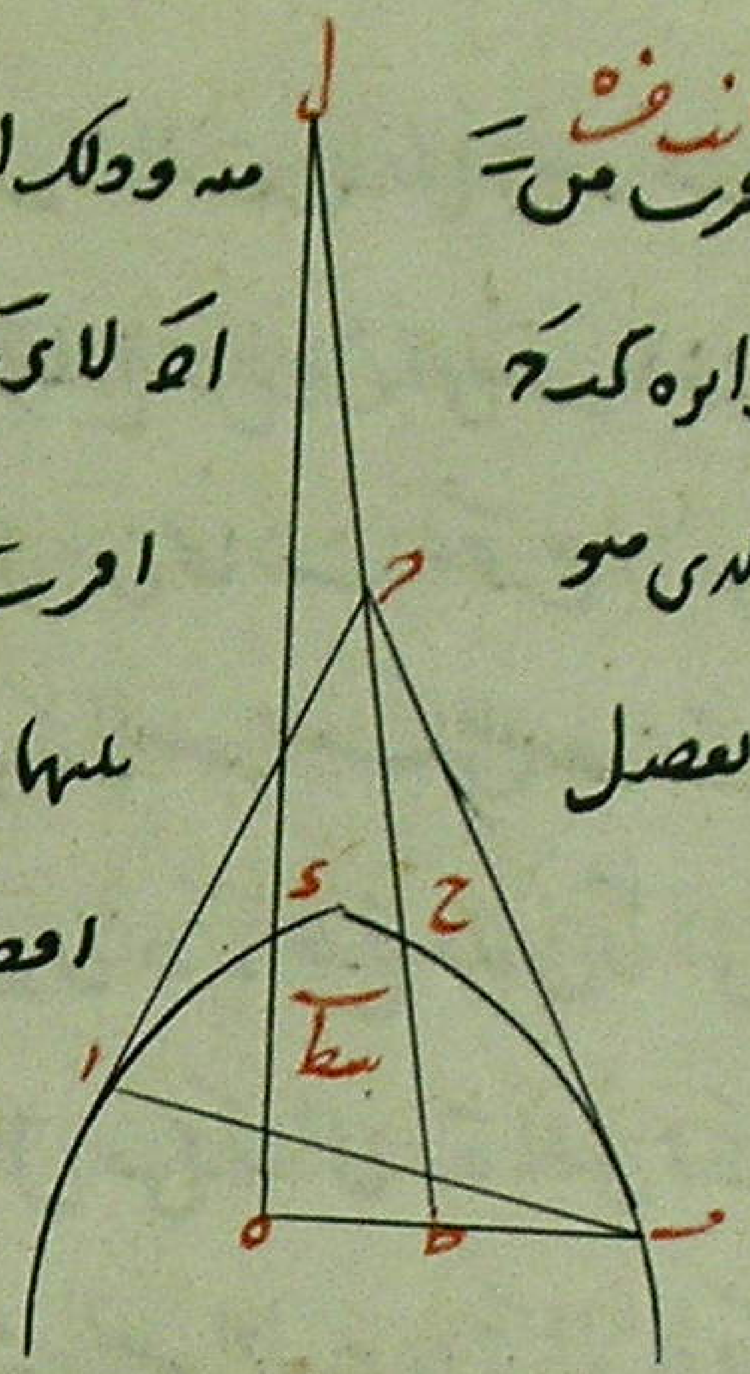
ما ذكرناه وما يلي منها طرف العام
فانها تعصل من المحاسب خطا اطول
مما تعصله الخط العصر الخارج من طرفه
فلنكن اه نصف العام لقطع ا ب ه الناقص والمعاس ا ى ولنكن

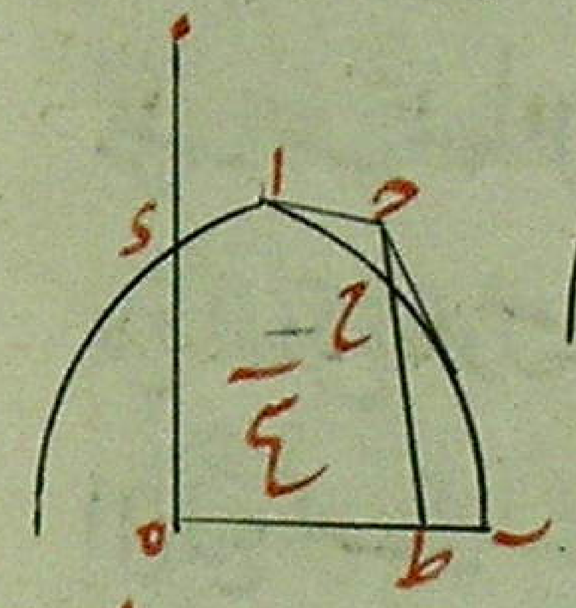
اطول

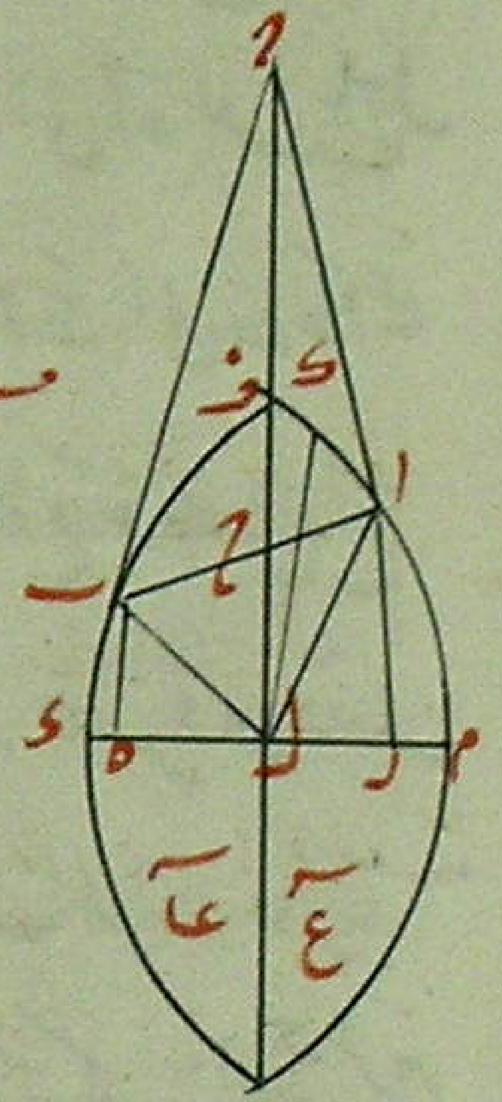
اطول من اه وسبه الدالتين باقل من سبه سبه القطع اقول
ان الخط العصر الخارج من طرف اى سعه قاطعه يخرج من ك الى
قطع ا ح يعصل من محاسب ب ح مع راس ب او ح خطا
اطول مما تعصله تلك السعه فليكن السعه ى ك ونخرج من ك
الى المحور عمود ى ك ر ك ح فلان ك ا الى اه ليست باقل
من سبه السبه للهاقل من ى ر الى ر ه اعني ر ك الى ى ط فاذا
ح الى ط ح تكون سبه السبه اقل من ح الى ط ح ونجعل ح
الى ل ح كسبه السبه ونصل ى ك فهو خط قصر وذلك فصل
ل ب اطول من ط و ط ك ليس بقصر وذلك المراد فان كان
ك ا الى اه اقل من سبه السبه نجعل ى ر الى ر ه كسبه السبه ونخرج
عمود ر ك ونصل ى ك ونخرج عمود ك ح فلان ى ر الى ر ه
اعني ح الى ط ح كسبه السبه تكون ى ط خطا قصرا ولانه
قد خرج من ك مقطعا ا ر ك ر فالسعه الخارجه من ك فما كان
منها الى قطعه ب ك فان الخط العصر الخارج من طرفه يكون
انعدام عنه وما كان منها الى قطعه ا ك فالعصر الخارج

من طرفه يكون اقرب من ب نانث ثث
لقطع ما او دائرة كخ ح
من المماس الذي هو
د اقصر ما الفصل

منه وذلك المراد اذا الشيء مماس كـ
اح لان ب فان ما الفصل يح سطاع عا
اقرب الى راس القطع وهو
بينهما من الفرق يعني اح
اقصر من بـ و لا انفصال





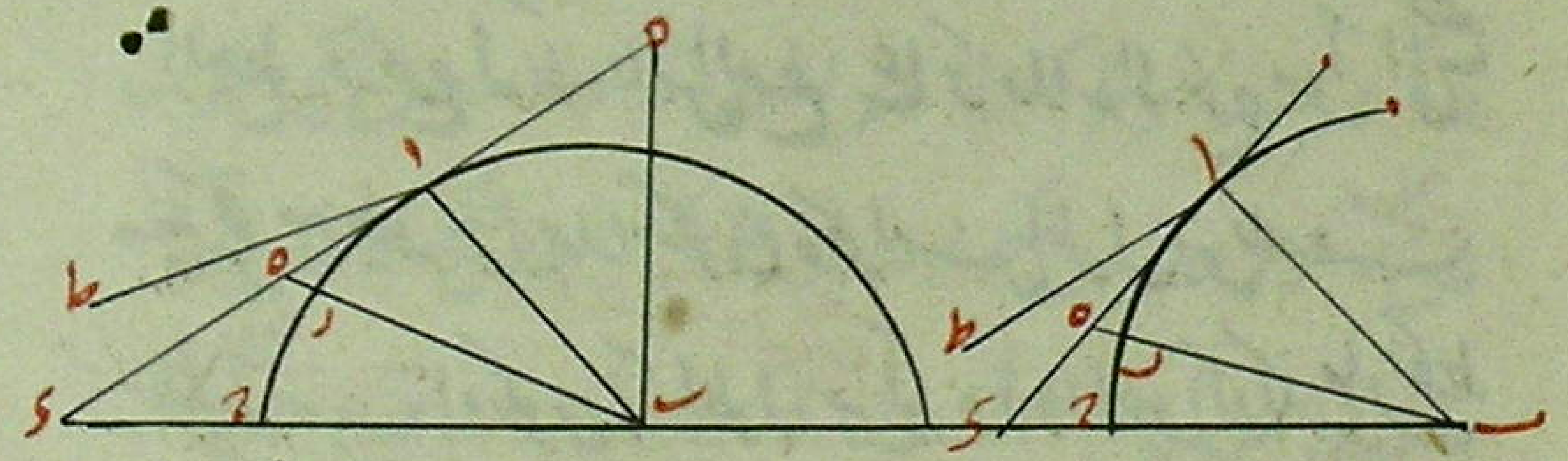


اب وبحح في المكافي

من ح خط موازيا لده المحور فهو قطر نصف الدرس
اب عاح وكذا اح من لـ المركز لـ حح

فهو ايضا قطر نصف اب عاح وبحح بـ ه في الدرس عمودا لدب
عاده المحور فزاوية ـ طح في المكافي فانه وفي الزائد
مفرجة لحح ـ منفرجة فيهما جميعا فهي اعظم من حح او ح
عاح وحح مشترك فاح اقصر من حب ويصلح الناقص
الـ ـ كـ و ـ كـ طرف العام فيه اقصر من اك فزاوية اح لـ اعني

يح ه اعظم من ح لـ اعني اح ه فاه اقصر من حب وذلك
المراد عا وبين من ذلك انه اذا اخرج من نقطة التماس القاطع العمود
عمودا اه ـ د وكان اه اصغر منها فان المماس الخارج
من طرفه الى علي القطع ايضا اصغر مما بيناه وذلك
المراد كل خط مستقيم يماس قطعا ما يماد ح
عا طرف خط فصل منه ما ب فانه عمود عليه اعني ان اب كوكب نطاد
عامه لـ واذا كان عمودا عليه فانه مماس القطع والا
فنخرج عمود ب ه الى اح فيكون اب اطول من ه
فهو اطول من ب د لكنه قصر اقصر من ب د وذلك
خلف فذا ب فامه وذلك المراد واذا كانت د اب

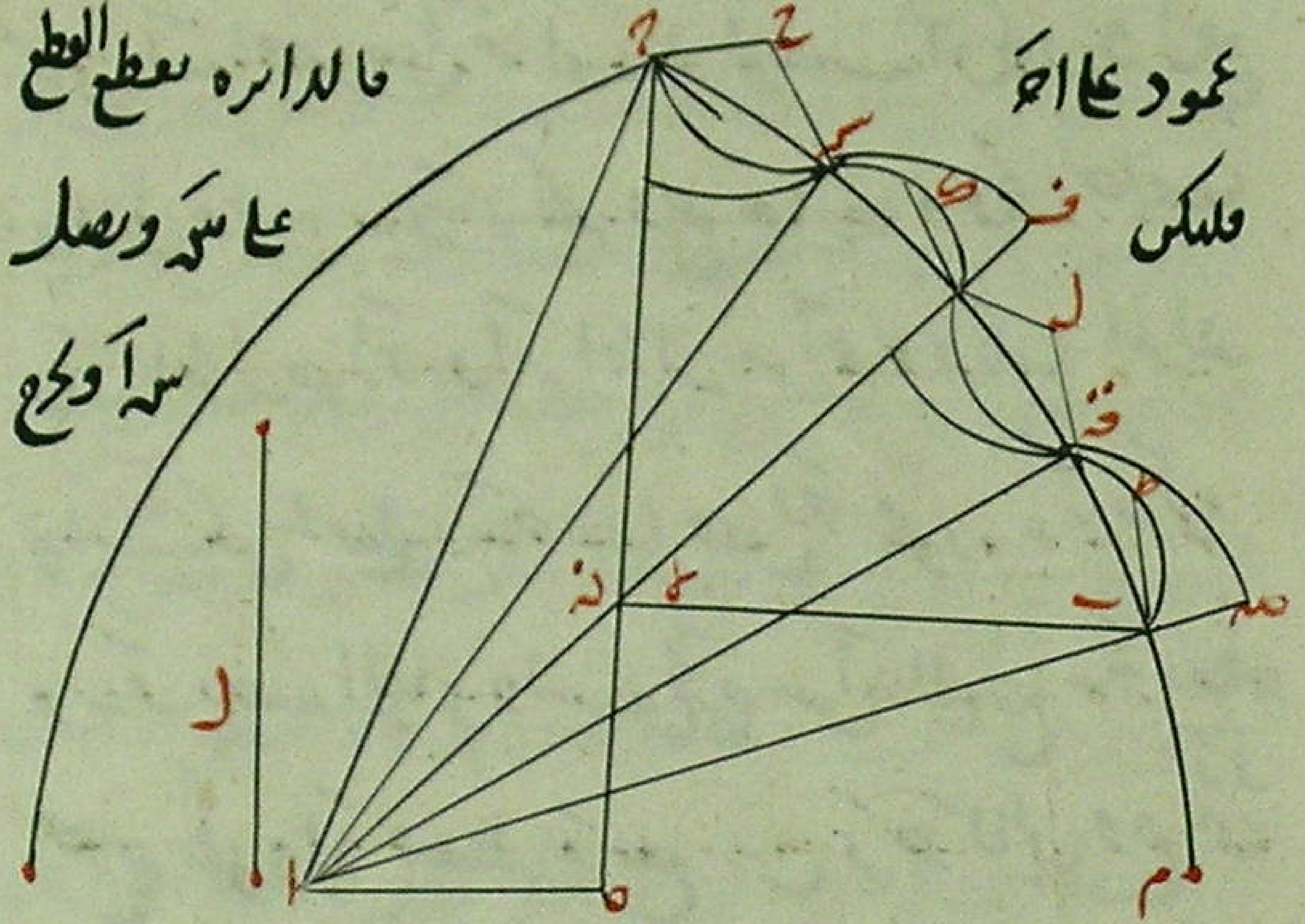


فانه فان اد مماس والا فليكن ح اط فانه لكن
ب اد فانه وذلك خلف فاد مماس وذلك المراد

المماس اطح م

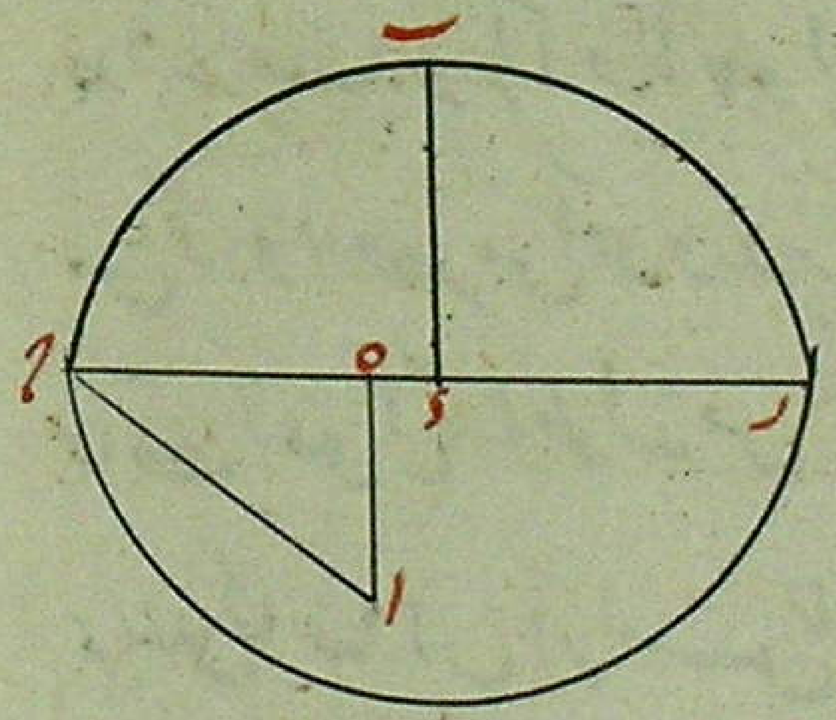
ادا لم يكن في سطح المحوع القاطع نما ـ اى اه الخارجه من ا
الى قطع ـ ح معطعمان ىان اقصرها المسهسه في قطعها الى طرف
المحور وبحيط مع زاويه حاده اعني اح على ان اه حاده
وما قرب منها اقصر مما بعد اعني اى اطول من اه واب من ال
وان كان فيها معطعان ىان اوىها الى راس القطع
اطول السعف وابعدىها اقصر السعف وكلا وصالي كا اطول اقرب
ولا قرب الى كا اقصر فيحرج عمودا اه على محور حه وسحرح
معارك ولىكن اولا لا يوجد في السعف معطعه واحده وليكن
اى ان لم يكن اطول من اح مساويا له ويحرج عمودين حح
حب على ه او احه فلان حح مماس للقطع يقع حب داخل
القطع ويحرج لك مماس القطع على ك فلانه لا يخرج من ا الى قطع
ـ ه معطعه واحده يكون ه لىس باطول من نصف مطابقه
المسقط اوىكون اه اطول من ك واذا كان كذلك فان الخط
العصر الخارج من ك يتصل مع ح من المحور خطا اطول
من حه لكن الخط العصر يحيط مع ك المماس بزاويه قائمه

فليكن حاده فاذا ادرنا على مركز ا وبعد اك دائره فان ك
يقع داخل الدائره وحك يقع خارجا لانه
عمود على اح فالدائره تقطع القطع
فليكن على سه ونصل
سه او نخرج



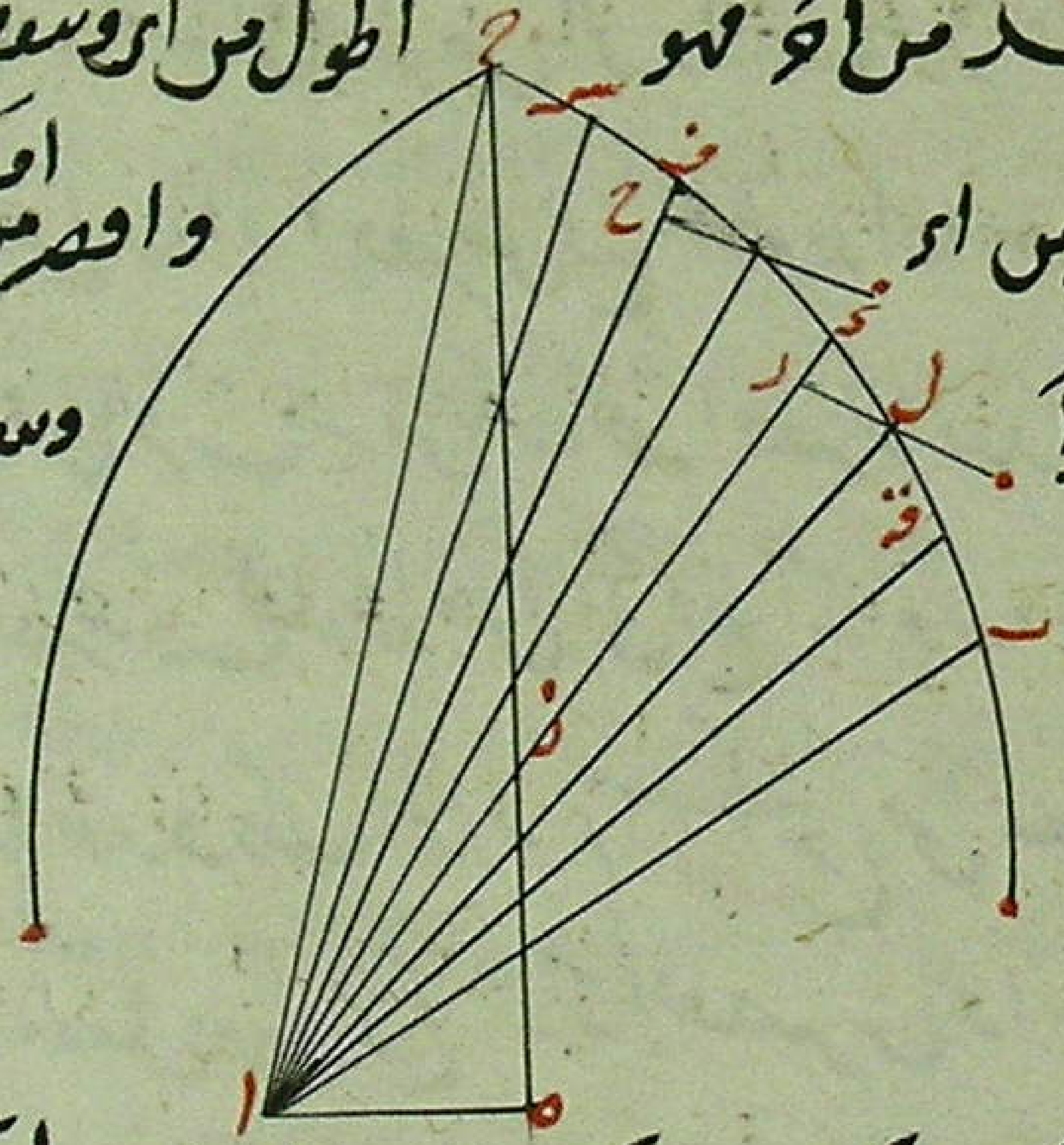
سه ح مماس القطع وبين كما بينا قبل ان اسه ح حاده فسه ح
يقع داخل دائره ك سه ح لكنه وقع خارجا وذلك خلف
فاذا غير مساو لحا ولا هو اقصر منه لانا نصل اع اطول
من اك وا قصر من اح وندير على ا وبعد اع دائره ع سه ق
فاق اعني اع اطول من اك فدائره ف سه ع تقطع القطع
ثم بين كما بينا ان اك ليس باقصر من اح فاذا اطول من اح
واقول ان اه اطول من اك لان زاويه اكل قد بينا

انها مسوحه وسس ان اـط حاده وسلک الطریقه المتقدمه
لیبین ان ه ک یجب ان یقع داخل دائره ـ ه د وانه ان
کان اـ اقصر من اد او مثله لوجب ان یکون ه ا یقع
داخل دائره ـ ه د لکنه وقع خارجا وذلک خلف
ما ـ اطول من اد وا د اطول من اح وذلک المراد
ولنکن فی قطع د ـ ح الناقص د ح محوره و د مرکزه
و ـ د نصف العام ولنخرج من ا الی ربع ـ ح مقطعه
فنخرج عمودا ه ط فنقطه ه تقع بین د ح لا این وقع بین د ک
لخرج من ا الی قطع د ـ ح مقطعه واحده وقد بیناه
لیس کذلک ثم بین کما بینا فی المربدس ان اح اصغر الخطوط



وما قرب منه من السعب الخارجه
الی ـ ح اقصر مما بعد وذلک
المراد ثم نعید صوره
المربدس بما امکن من علاماتها
ونجعل اد فقط یتصل منه د ه خطوط اطول ان اح الصا

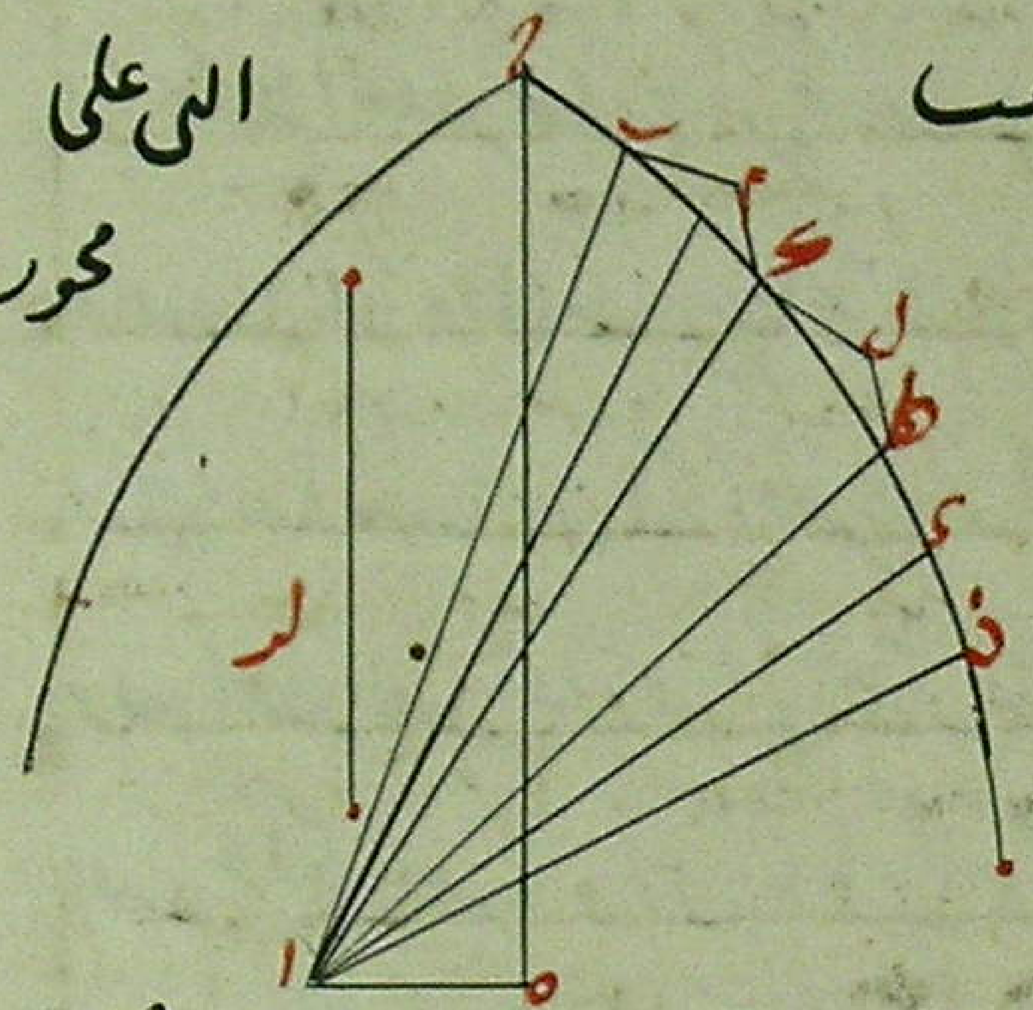
اقصر الخطوط الخارجه من ا الی قطع ا ـ وان ما قرب منه اطول
مما بعد فلانه یخرج من ا مقطعه واحده فقط یکون مماس
ه ح اطول من نصف المستقیم وا ه تکل المعاد
واذا کان کذلک فالخطوط العظمی الخارجه من اطراف السعب
الی ه یتصل ع ح من المحور خطا اطول مما یتصل بتلک
السعه فیخرج اولا الی قطع د ح اسه فاسه فقد بین انه اطول
من اح اول ـ ان اد اطول منه والا فلیکن اما مساویا
له او اقصر منه ونخرج ا ه الی قطع د سه فا ف اطول من
اسه لانه ابعد من اح فهو اطول من اد ویتصل
منه ا ح اطول من اد
وا قصر من ا ف
ویدیر علی مرکز ا
وبعد
ا ح دائره
فتقطع قطع
د ف فلیکن



علی ک ونصل ا ک فا ک اعنی ا ح المفروض اطول من اد

اطول من اف لانه ابعد سدس من اه فاح اطول من اف
وذلك خلف فاذ اطول من اف وتبين ايضا ان اذ
اقصر من اب والا فليكن اما مساويا له او اطول منه ونخرج
اه الى قطع بد فاه اقصر من اب لانه اقرب سبع الى اح
فهو اقصر من اذ ونصل ح اذ ار اطول من اه واقصر
من اذ وندير على ا وكزا وبعد ار دائرة فتقطع القطع
مثلا على ك ونصل اك فاك اقصر من اه ثمن لكنه كزا المفروض
اطول من اه فاك اطول من اه لكنه اقصر منه وذلك خلف
فاب ليس باقصر من اذ ولا مساويا له فهو اطول منه وكذا
تبين ان اذ اقصر من جميع الخطوط الخارجة من ا الى قطع بد
وان ما قرب منه من تلك الجهة اقصر مما بعد فقد تبين ان اذ
اقصر السهم الخارجة من ا الى قطع اب وسائره ما قرب منه اقصر
مما بعد وذلك المراد ثم استخرج عمه من ا مقطعا ا را ب
نتصل منها دح زد القصر ين وا ب اقرب الى راس
القطع اقول ان اب اطول السهم الخارجة الى قطع بد ح و اقصرهما

اذ والسهم الخارجة الى قطع ح د ما قرب من اب اطول مما بعد وما قرب
من اذ من السهم الخارجة الى باقي القطع في تلك الجهة اقصر مما بعد فليكن
ك المقدار فلانه قد خرج من ا مقطعان فان ه ح يزيد على نصف
المستقيم فان اه اقصر من ك ثالث واذا كان لذلك فان الخطوط



الخارجة من اطراف السهم الى على
قطع دب نتصل من محور
ه ح مع ح خطا
اقصر ما نتصله
ثالث والى نخرج
السهم
من اطراف السهم الخارجة الى باقي القطع نتصل خطا اطول فنخرج
سهم اك اط الى قطع بد ونخرج م ب ل ط مماسا للقطع
على نقطة ب ك ط فلان بد قصير يكون كما ثلث م ب رفاية فلان
العمر الخارج من ك نتصل مع ح من محوره ح خطا اقصر
مما نتصله اذ يكون م ك اسوحه ونصل ا م فمربعا اك
ك م اطول من مربع ا م الا في مو كمربعي م ب ا ب لكن م ب

م ك ا م

اقصر من م ى فا ـ اطول من ا ك وكذا يبين ان ا ك اطول
من ا ط لان ا ك ل حاده و ا ط ك منفرجه وان ا ط اطول
من ا ز فا ـ اطول السعت الخارجه الى ر ز و يتبين انه اطول
السعت الخارجه الى ر ح م تجعل ا ة خارجا عن قطعه ـ ز و يصل
ا ة فخط القصر الخارج من ا يتصل من محوره و خطا اطول
ما يتصله ا ة فالمماس على ا ة يحطم ا ة برا و ح ا ده م
يتمل با بينا ميهما ان ا ز اقصر السعت الخارجه الى باقي القطع
وهو اقصر السعت الخارجه الى ح ز ويتبين ان ا ـ اطول
السعت وا ز اقصرها وان ما قرب من ا طول اطول ما بعد وما
قرب من ا ز اقصر اقصر ما بعد وذلك المراد اذا خرج
من مجمع ك ه ز ا د فصل منه ا ـ ر ح فصيرا او منقطعان فان
اطول السعت القاطعه الخارجه من ذلك المجمع المنقطعه القاطعه
لقام القطع اعنى ه ز وما قرب منه اطول مما بعد واقصرها
ما ينتهي الى راس القطع الذي يلي المجمع اعنى ه ـ وما قرب منه
اقصر مما بعد يعني بين ـ ز عه فان خرج منه تلك منقطعا

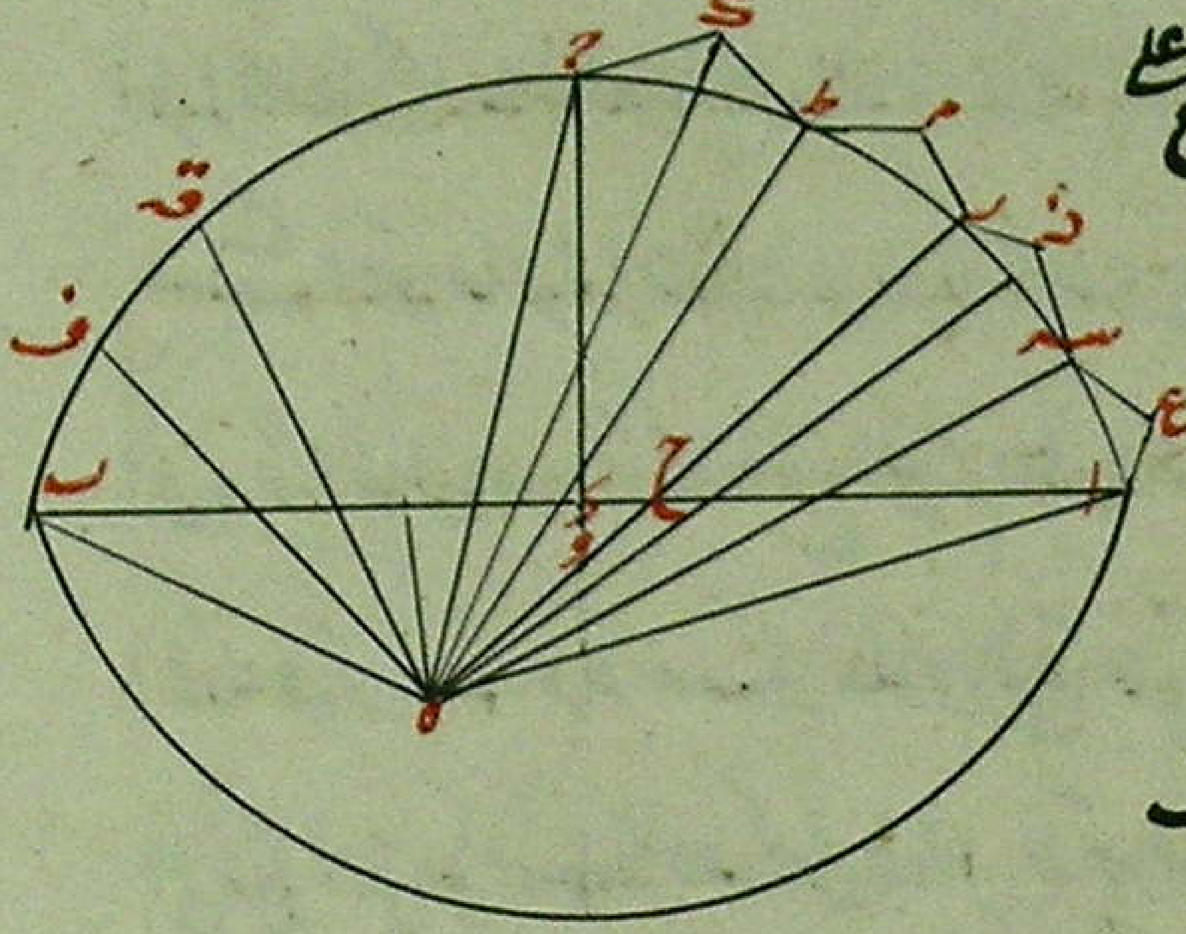
الباقيه

انه ليس على قائم بانقص كما يقطع ا ح منقطعه والاوله ص

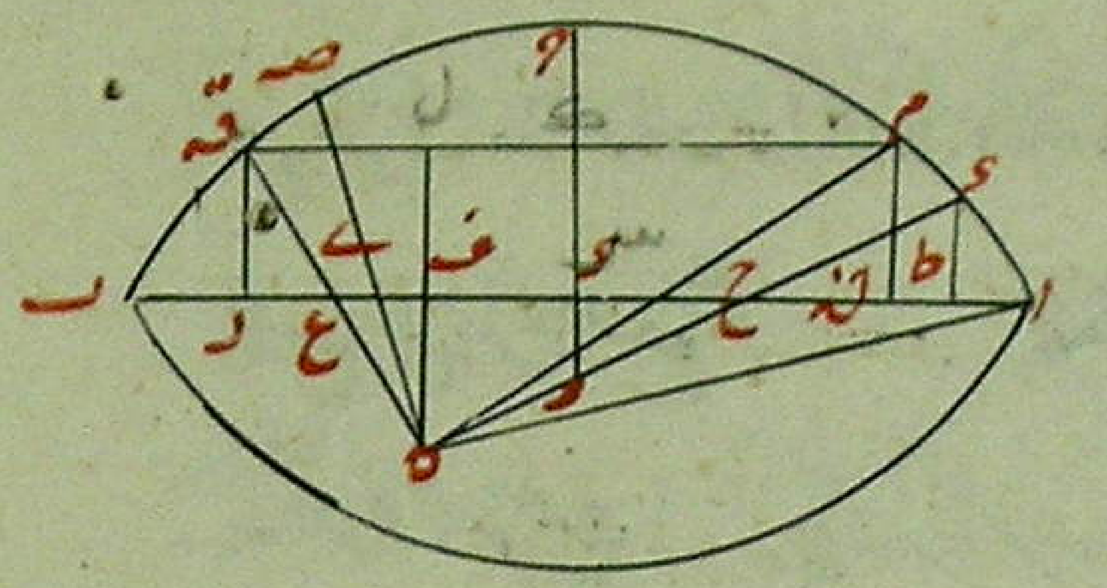
فتبان منها منطبقان المماس وواحد يقطع القائم فان القاطع للقائم
اطول من السعت القاطعه وما قرب منه من اوسط المنقطعات وابعد
راس القطع عن المجمع اطول مما بعد واطول المنقطعتين
الماسين اوبهما الى راس القطع وما قرب منه من السعت التي
راس القطع كا قرب الله واوسط المنقطعات اطول مما بعد
فنعم على ا ك عمود ز ح يلقى ه ز على ى فهو نصف القائم وه ليست
على استقامه فلانه ليس يخرج من ة الا منقطعه واحده فان الخطوط
القصار الخارجه من اطراف السعت اللاقيه يتصل من المحور مع
او احط اطول ما يتصله سعته و يتبين انه اذا كان
كذلك ه ـ ا حاده ان ه ـ اقصر الخطوط الخارجه من ة الى
ربع ا ة وما قرب منه اقصر مما بعد وبين ان ط ة ا يضا اطول
من ة منفرج ى ة ى ط مماس ى ة منفرجه
و ى ط ة حاده لان القصر الخارج من ط يتصل مع ا
خطا اقصر من ا ك لان ط بين منطقى وة و ز و يصل
ى ة فمعا ى ة ة اقصر من ربع ى ة الى اقصر من ى ح

دط طه ودح اطول من دط فحه اقصر من طه وكذا نبين
ان زه اطول من طه بان نخرج دم مماسا فمر زه مائلة لان زح
قصر ودم طه متوجة وزه اطول من طح فزه اطول السطوح الخارجة
من ه الى قطعة زه وه ب اقصرها وما قرب من ه ز اطول
وما قرب من ه ب اقصر مما بعد ونخرج من ه الى قطعة ا ز ه ا ك ه
ونبين ان ه ز اعظم من ع ك ه وه ك ه من ه ا فنعمل على ا ع عمود
ا ع فه ا ع متوجة ونخرج ع د ك ه مماسا مع ك ه ه حادة لان
الخط الخارج من ك ه يقصل مع خطا اطول وع ك ه اطول من ع ا العصد ه
فه ك ه اطول من ه ا وكذا نبين ان ه ك اطول من ه ك ه لان
د ز ه ود ك ه متوجة وز ك اطول من ك ه فار اطول
السطوح الخارجة من ه الى قطع ا ز ب وه ب اقصرها وما قرب
من الاقصر اقصر مما بعد وما قرب من الاطول اطول مما بعد وذلك الى ز
عدم لكن ه ق ه ط منقطعان وه ط منها يقطع ك ه العام
اقول ان ه ط اطول السطوح الخارجة من ه الى قطع ا ز ب وه ب
اقصرها لانا نخرج عمود ه ف فهو لا يقع على المركز لانه لو وقع على المركز

يخرج من ه اما منقطعة واحدة منقطة او مثلث ولنتمثل الكل في ه ق

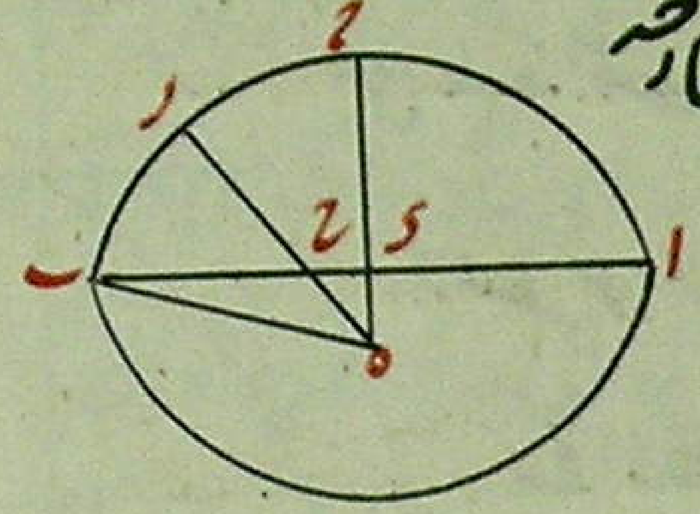


لا يقع على المركز فليقع على
ب ز ولا يخرج
من ه منقطعان
فان ب ف يزيد
على نصف المبسوط ه ق
مثل المعاز جس كما علمنا فلان ه ط اطول السطوح وه ب اقصرها
وما قرب من الاطول اطول وما قرب من الاقصر اقصر ثم نخرج
من ع مثلث مقطعا ب ومن ه ز ه ق ه ض ه ض ولتقطعا ه ق
ه ض المعاسين ه ك العاطع للقاطع على ا اقول ان ه ك
اطول السطوح الخارجة من ه الى قطع ا ز ب وما قرب منه من الخطوط
الى بين اطول مما بعد وان ه ق اطول السطوح الخارجة الى
قطعة ض ما قرب منه اطول مما بعد فلان ه ع ض قصر
ان نبين ان ه ق اطول السطوح الخارجة الى قطعة وان ما قرب
منه من تلك السطوح اطول مما بعد وايضا لان ض ك ح قصر



ان سس كما بينا قبل ان زه عدف
اطول السعب الخارجه عن
حسيته الى احه واول الصا
ان ه ز اطول من ه ف لا ما نخرج ف م موازيا لـ ا و نصل م ه ونخرج
اعمده ف ز م ف ه ذ ط ف ل فلان زح فى ع قصر ان يكون سه ز
الى زع الى من كسبه السيه كسبه ط ال طح معه ز الى زع اصوس
ف ط الى طح ونصل مع ع الى ع ز اعني ف ه الى ف ز
اعظم من ف ح الى طح اعني ف ه الى ذ ط معه ه الى ف ذ
اصوس بسبه الى ذ ط فط اقصر من ف ز الى من كم ذ معط
م العدين انهاس ف ف ه ذ اطول من م ولان م ح ك ف ويكون
هم ك اطول من ك ف وك ه عمود مشترك عام ف يكون م ه اطول من ه ف
ونقيس ان ه ز اطول من ه م ه ذ اطول من ه ف وذلك المراد
اذا لم الخرج كك عوعد من مجمع كه على قاعم الباقص كه ك لا ف معطعه
سوى الماره بالمركز كه ح فانها اطول السعب العاطعه الخارجه المجمع
الى القطع عز وان خرجت معطعه اخرى فانها من السعه سر اطول

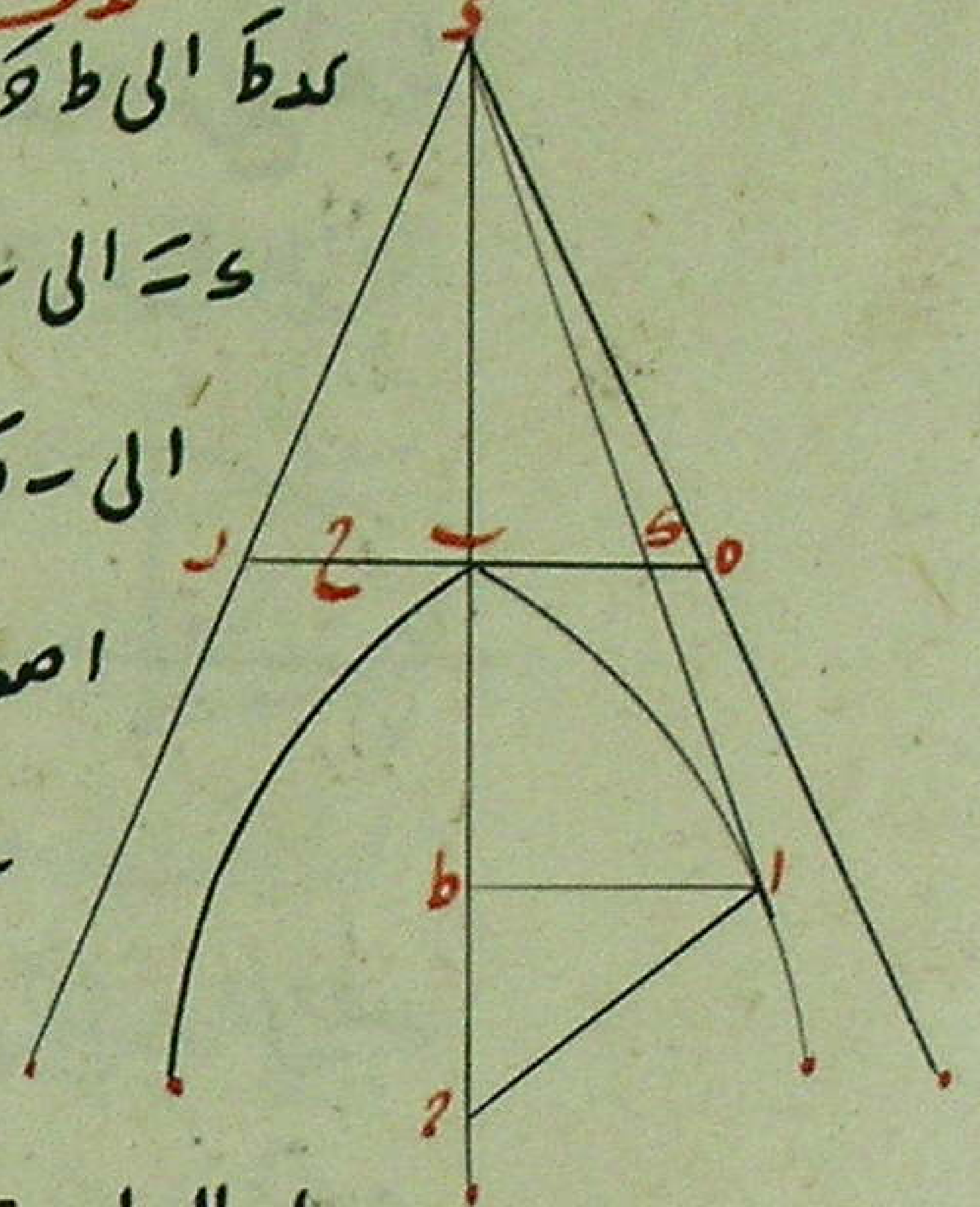
فلان القصار الخارجه من اطراف السعب الباقيه يتصل مع ا و ب
خط اطول مما يتصل بسعبه معطف وسمي بالخطوط المماسه على اطرافها
كما بينا قبل ان ه ح اطول الخطوط الخارجه



الى ربع ا ح ه ب وذلك المراد
ثم نخرج ه ز معطعه اخرى فهو اطول
السعب لان ح ه ذ ح قصر ان فالسعب الخارجه الى قطعه
ذ ز يتصل مع ب خطوطا اطول مما يتصلها القصار الخارجه
من اطرافها والسعب الخارجه الى محيطي ا ح ز ب يتصل مع ا و
ب خطوطا اقصر فيسمى كما بينا بالخطوط المماسه ان ه ز
اطول السعب الخارجه من ه الى ا ح ز وذلك المراد الزاويه
التي يحيط بها الخط الاقصر والمماس اصغر من الزاويه التي يحيط
بها المتعدد مع المحيط بالقطع فليكن القطع ا ب وقطره ذ ح
والخط زاويه ا ه و المحيطان ذ ه ذ ز والمتعدد ه
ونصف المتنصف ح زاويه ا ه ذ اصغر من ذ ه فنخرج
عمود ا ط ونصل ا ح يقطع ه ب على ك فلان ذ ب الى ح

العاطعه

كذلك الى طه و د ب الى ر ز كخط الى طه فالمساواة
د ب الى ر ح كخط الى طه فه ب الى ر ح اعني د ب
الى ر ه المعبد اعظم من اط الى طه فزاوية اه ط
اصغر من ز ه ب وذلك المراد ما الخطوط القصار
في المكافي يلقى القطع من جهته اذا اخرج لانه
خط مستقيم قطع قطر المكافي داخل القطع



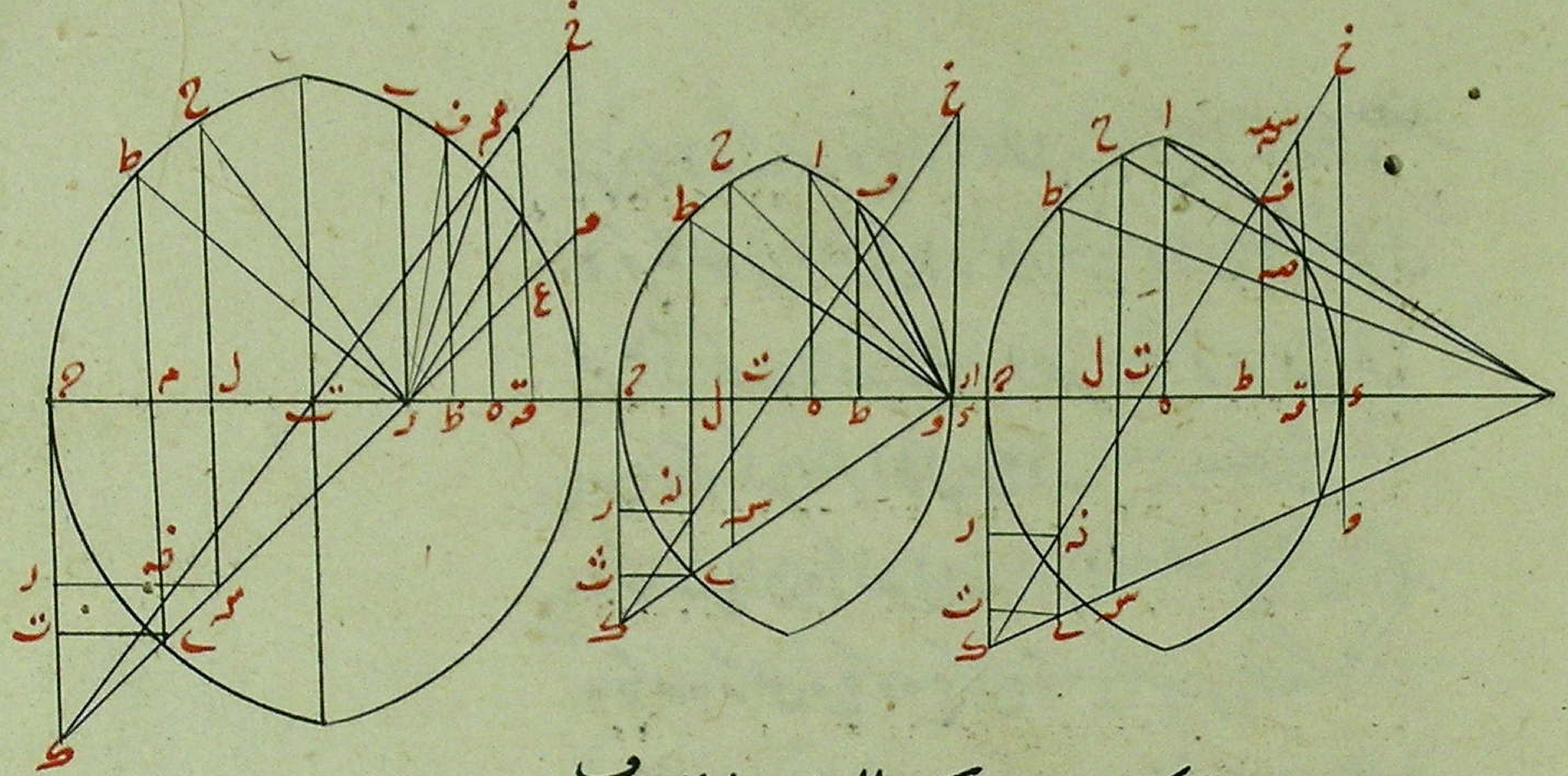
فهو يلقى القطع من جهته وذلك المراد مه الحامل والمراد
على المستقيم فليس الخطوط القصار خط يلقى القطع من الجهة الاخرى
وان كان اطول منه فان بعض القصار يلقى القطع وبعضها لا يلقاه
فليكن اولا د ب ليس باطول من ر ح فلان د ب الى ر ح كخط
[illegible] الى ور ه فيكون د ب ليس باطول من ر ه فزاوية ر ه ب
ليس باعظم من زاوية ر د ب لكنها اعظم من زاوية اه ط فزاوية
ه د ب اعني ر د ب اعظم من اه ط فاذ ر لا يلتقيان في جهة
ح ر فاذن لا يلقى القطع في جهة ب لانه لو لقيه للقي ر د لقطعه
القطع على قطعتين مح ثم ليكن د ب اطول من ر ح فه ب الى ر ح اعظم

منها الى ر ز وليكن ك ب الى ر ح كه ب الى ر ز وك ب اقصر من
ه ب ونصل ر ك فهو يلقى القطع فليلقه على ا و نخرج اه من الخطوط
القصار و اط عمودا على ر ه فك ب الى ر ز كخط الى ط ر
و ر ب الى ر ح كذلك الى طه فك ب الى ر ح اعني ر ه الى
كخط الى طه فه ر اط فه متساويان فزاوية اه ك ر ب
اعني ر ك ب فاه ك ر متوازيان فلا يلتقيان فاه لا يلقى قطع
ا ب واما الخطوط القصار التي تقع في قطعه اب فانها تحيط مع
زاوية اصغر من زاوية اه ر فانها لا تلقى ر ك ولا تلقى القطع لذلك
واما ما وقع خارجا من تلك القطعة فانها تحيط مع ه ك اذا اخرج
بزاوية اعظم من زاوية اه ر فانها تلقى ر ك وتلقى قطع ب ك
اذا اخرج وذلك المراد كو العدل اذا كان مساويا
لمحور المكافي فانه اطول السعة الخارجة من سطحه وما قرب
منه اطول مما بعد واقصرها سطح العام والعدل وما قرب
منه اقصر مما بعد ووقع العدل [illegible] يزيد على ربع اي سعة وضعها [illegible]
مضافا الى معمور تلك السعة سواء كان العدل اقصر من العام او مثله

او اطول منه فليكن رح قائم محور قطع د اح الناقص والعدل حر
والسهم رط رح دت رف رحه رك ونصف المسقط ثح
والمركز ث ونخرج دث الى خ ع عمود بح و ك ر يلقى رخ
ع او واعمده طم ه ك ح لسه اه قه ط صه قه ونكمل ت
الصورة الاولى هو اقصر من القائم وفي الثالثة مثله وفي الثانية
اطول منه ونبين كما بينا في شكل ح ان مربع رح ضعف مثلث دكح
ومربع م ط ضعف منحرف م ه ك ح ومربع رم ضعف مثلث
رم ت فمربع رح اعني ضعف مثلث رك ح يزيد على مربع رط بضعف
مثلث رك ت المساوي لسطح ه ث وبين كما بينا قبل انه مثال مضاعف
الى م و فمربع رو يزيد على مربع رط بمثال نصاف الى م و وهو
معروف رط وتبين ان مربع رو يزيد على مربع رح بمثال نصاف
الى اه وكذا تبين ان ار و ره اطول من رط و رط من رح
ورح من را وايضا لان مثلث ك ه ت في الصورة الاولى
والثالثة كمثلث خ ث ت فمربع رح مثل مثلث خ و ح ع
مثل مثلث ر ر و ومربع رك مثل مثلث ر ر و فمربع رك

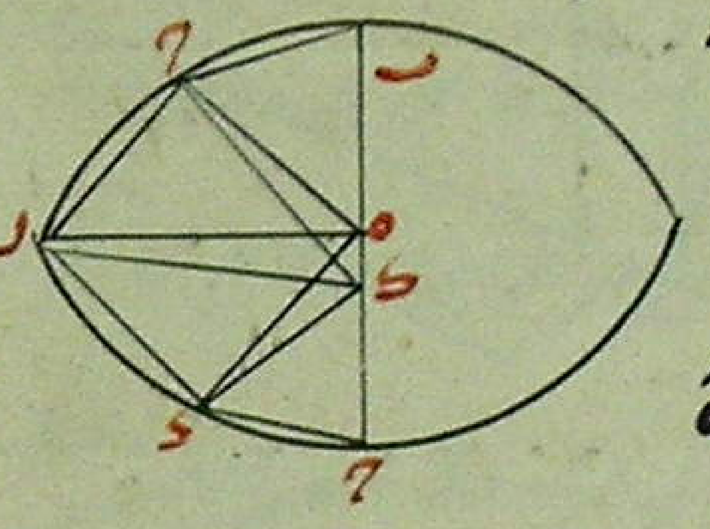
سعص

١٠٩



سعص عن مربع رو بمثلث ح ف ك المساوي لمثال نصاف
الى ه و ومربع رفه مثل مثلث رع ق و ومربع صه قه مثل منحرف
ق خ فمربع رحه ينقص عن مربع رو بمثلث ع ق ه ك المساوي
لمثال نصاف الى ح ق وكذا مربع رف ينقص عن مربع رح
بمثال نصاف الى ه ظ و ه ك اطول من ح ق و ح ق
من ه ظ ورص اطول من رك و رف من رحه وذلك
المراد فان كان المقياس كر ط كه ح من قائم محوري الناقص
ه ح لكنه اطول من العدل فانه ايضا اطول السهم الخارجة
من معلمه كه ك ه ق ه ع وما قرب منه اطول مما بعد يعني ه ك

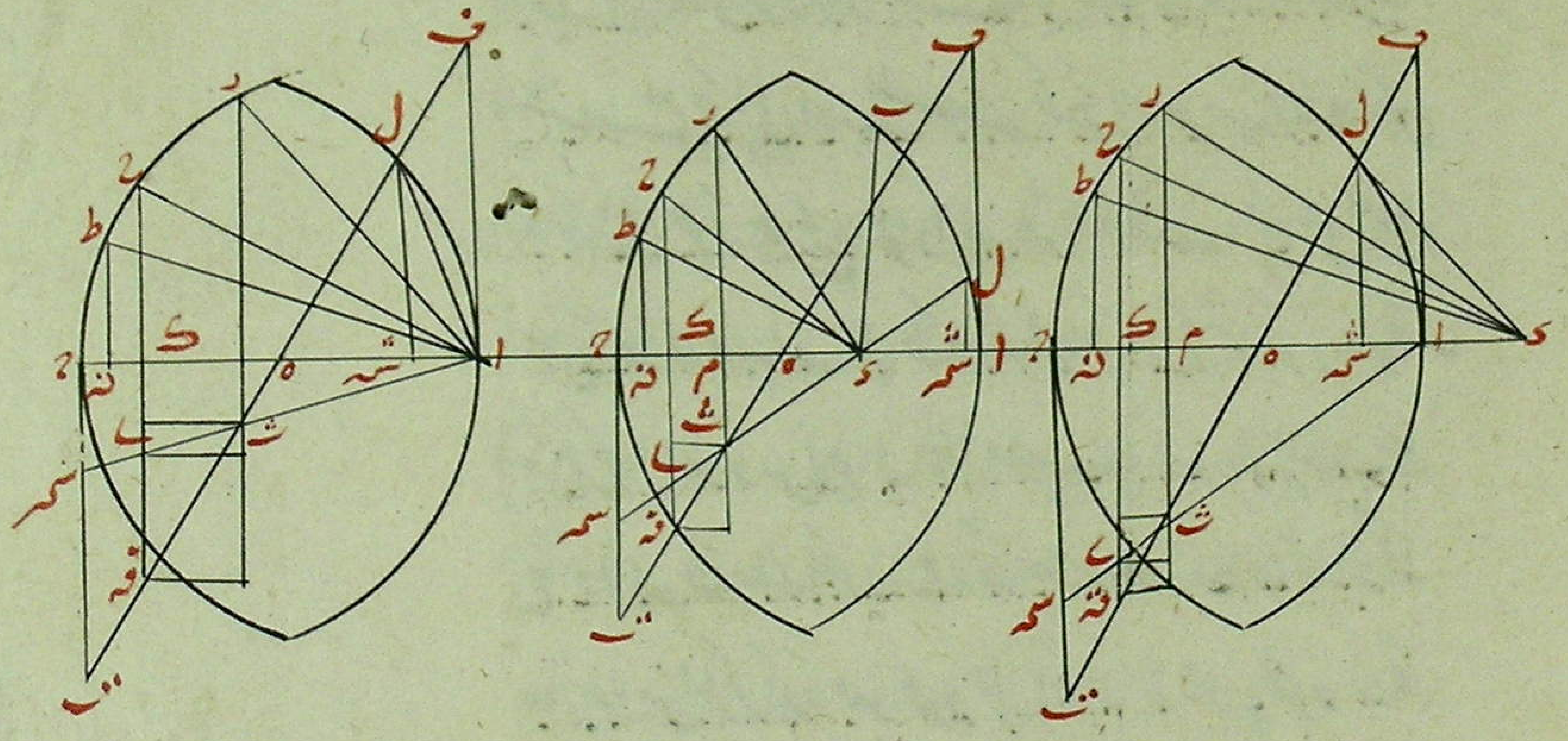
من ه ر و ه ر من ه ح لاما يتصل بـ ح ر ح د ك د ح و يتصل
ط ه كالعدل ونصل ط ك ط ر ط ح فلان ط ح اطول
من ط ك يكون زاوية ط ح ر اصغر من ط ر ح فهي اصغر
من ه ك ح فيكون ه ح اطول من ه ك



وكذا نبين ان ه ك اطول من
ه ر و ه ر من ه ح و ه ح من ه ة

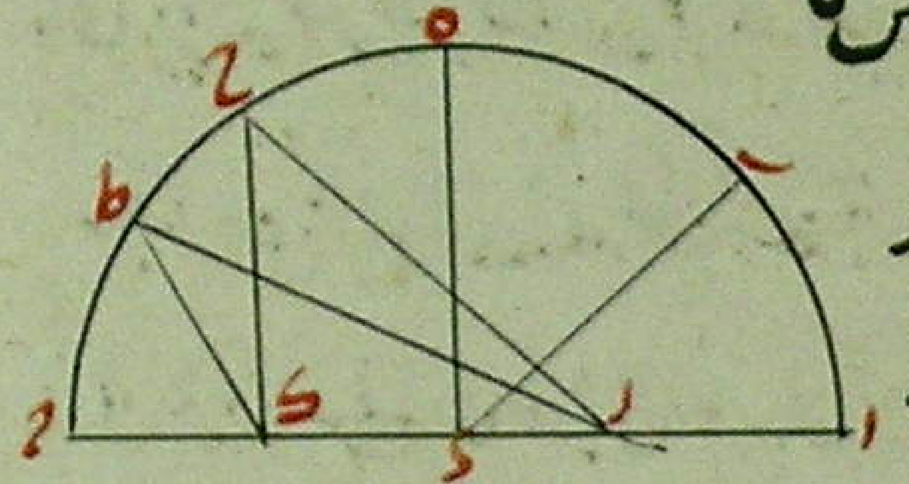
فذلك المراد فان كان ر ح المماس لكره اقصر من العادل
كخط ح ت اعني نصف المنصف واطول من نصف القائم كه ح
والمثلث على القائم او على استقامته لكن فان اطول الصف
الخارجة من مثلثه كذلك ه ر ه ح ه ط هي الى نسبة مثلها
كذلك بعد تتميم الشكل بالاعمدة والخطوط المتقدمة التي
ما يتصل فوقها من المماس مع المثلث كه م كنسبة
القائم تمام ح الى منصفه وان فرقه يعني مربع ك اطول ونحوه ك ر
يزيد على مربع كل ولقدمنا بمثال نصاف الى ما تصل فوقها
يعني مربع ه ر يزيد على مربع ه ط بمثال نصاف الى م د وعلى مربع

ه ح بمثال نصاف الى م ك فلان م ه الى م ك وصف كه ح
الى ح ت اعني ه م الى م ت يكون م ث كم ك فمربع م ك
ضعف مثلث م د ث ومربع م ر ضعف منحرف م ت فمربع
ه ر مثلا مثلث ه ح سه مع مثلي مثلث ت سه ث وكذا نبين
ان مربع ه ح مثلا مثلث ه ح سه مع مثلي منحرف سه قه فمربع
ه ر يزيد على مربع ه ح بضعف مثلث قه ث ح المساوي
بمثال نصاف الى م ك وكذا نبين ان ه ر يزيد على ه ط
ح العوه بمثال نصاف الى م د ويزيد ايضا على ه ك ع ح



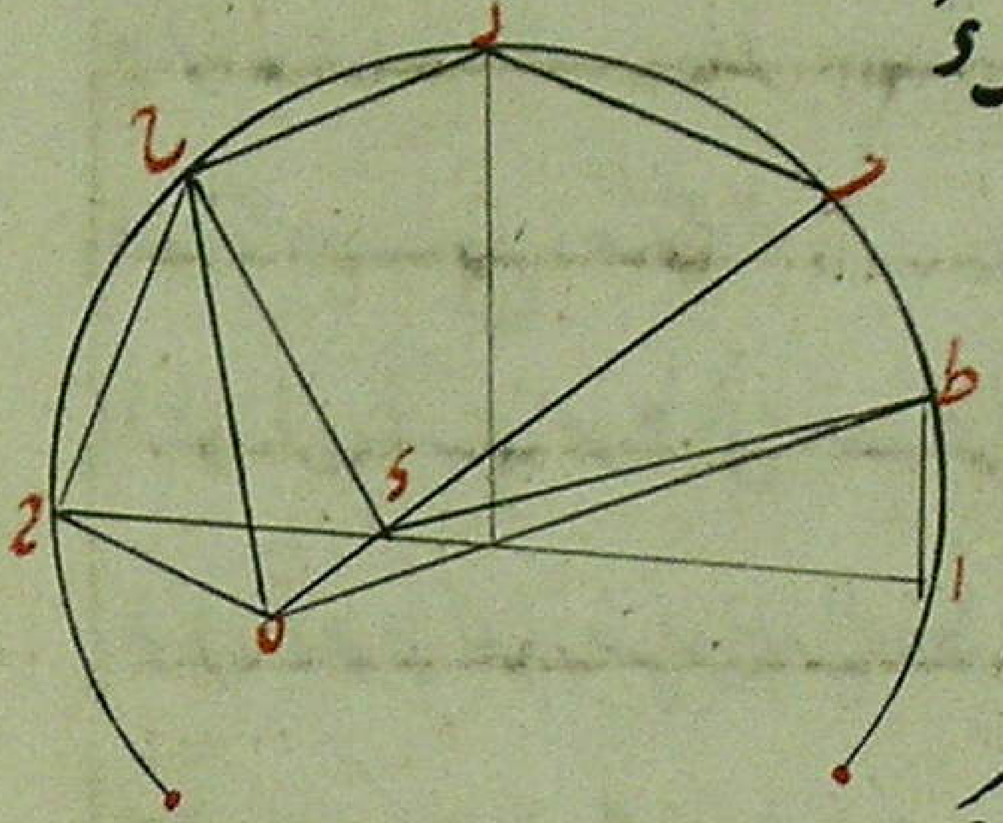
فانه عمان يضاف الى م ك وم ك اطول من م ك فلذلك اطول
من ر ح و ر ح من ط ك وكذا نبين ان ر ز اعظم من ر ك وذلك
المراد وعكسه كط وهو ان الخط الطويل ان لم يخرج من المركز
فانه يحيط مع المماس زاوية حادة ونسبته مثلها الى ما تقع
فوقها من المماس مع المنحني كنسبة التمام وان كان خارجا
من المركز فانه عمود على التمام فليكن قطع ا ه ح ناقصا و ر
المنصف و ر ح الخط الطويل فـ ر ح اما ان يكون اطول من نصف
المنصف او اقصر منه او مثله لكنه لو كان مساويا له او
اطول منه لكان ح ر هو الخط الا اطول فـ ح ر اصغر من نصف
المنصف فـ ح الى نصف المنصف كخط اصغر من ر ح ولتكن
ر ك الى ك ر ونخرج عمودا من ك اقول انه يلقى القطع
على ح والا فليلقه على ط ونصل ر ط فـ ر ط لا اطول فهو اطول
من ر ح المفروض اطول هذا خلف فهو يلقى القطع على
ح ولان ك فانه يكون ح ر ك حادة وان كان لا اطول
خارجا من المركز كه فهو عمود على له والا فيخرج عمود ر ك

فـ ب ر نصف القطر و ب اكـ فهو الخط الا اطول لكن ر ه فرض
اطول وذلك خلف فبين ما



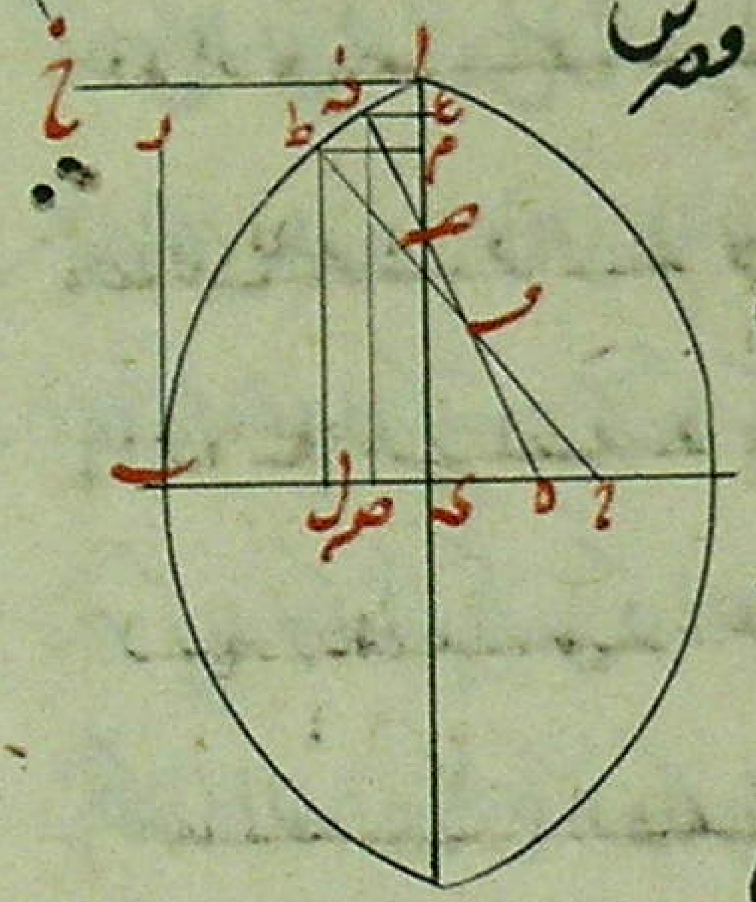
ذكرناه وهو المراد
اذا اخرج احد الخطوط
الطوال كـ ح ر من ما لا نهاية له كذا الى نقطة ما له فانه يفصل
اطول الخطوط الخارجة من تلك النقطة كه كـ ه ر ح ح ه الى
القطع كـ ه ر ح في جهة وما قرب منه اطول مما بعد لانا
نخرج ط ر ر ح ح ح فلان ر ح اطول من ر ح يكون
زاوية ر ح ر اعظم من ر ح ر فزاوية ر ح ه اعظم كثيرا من
ر ح ه فـ ح ه اطول من ه ح وكذا نبين ان ر ح اطول من
ح ه و ح من ه ح وذلك ما اردنا ان نبين كح الخطوط الطوال
تقطع المحور على نقطة يكون ما يفصل منه بين تلك النقطة
والقطع خط قصير صحيح فانا نخرج الى ه ح و من ه ح الى القطع
خط ه ح ولتكونا من الطوال ولتقطعا المحور على نقطة
ولتكن اح نصف منصف اكـ و ر ح نصف منصف حـ

ونخرج اعمدة طك طم دح هح دع فاقول ان دط اقصر السعب
الخارجة من ك فلان خط الخط كالطول تكون دب الى



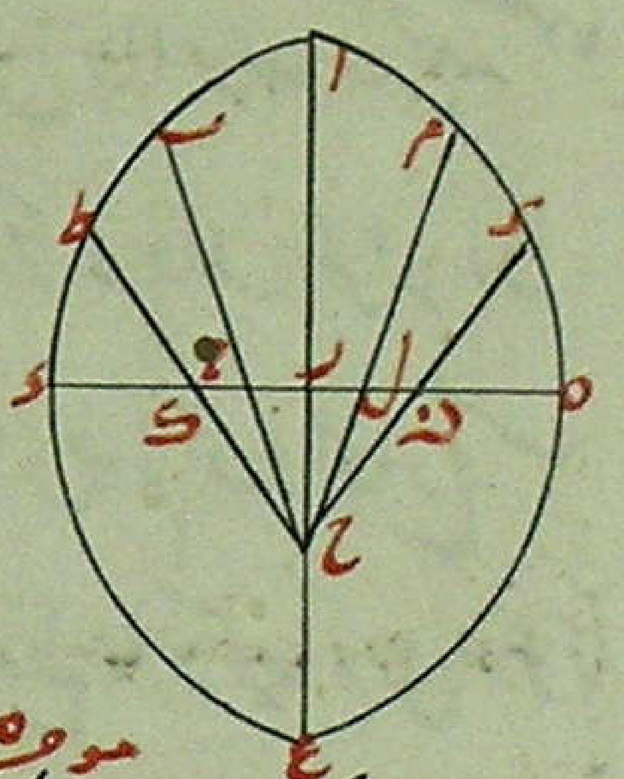
ـ ر اعني اح الى اى ثم لذ
الى لح اعني دط الى
طح اعني مك الى م د
فاح نصف المسبعث الى اد
نصف المجانس كم ك الى م د
و دط اقصر الخطوط الخارجة من ك وكذا بين ان دح
ان كان من الطوال تكون ده من القصار وبعكس ذلك
بين ان القصر بين اذا اخرجا من جهة منتهيها الى العام نصر
ارطوطس بالاضافة الى العام لط وبين منه ان الخطوط الطوال
ساقطة بين القطر والعام من جنسها وانها تقطع المماس
بزوايا تكون اقربها من راس القطع اعظمها فلان دحه الى
حه كذلك الى لح لان كل واحد منها كذلك الى ـ ر ويفصل
وبدل بقصر دحه الاقصر الى دك الاطول كذه الى دح

فذه اقصر من دح و دح اطول من طك وزاوية ه اعظم من ح
وطه و ده ساقطان فلسقاطين على ف م وبين منه
ان الساقط القصير اذا اخرجا من جهة منتهيها تكون داخل
الزاوية المحيطة بها نقطة تجري الساقطين الذي مسامتها على
احدهما اعني ان نقطة ف تقع داخل زاوية ا د ح لان ك ط
سه ح الا قصر فهما ملتقيان اذا اخرجا من جهة منتهيها
فهما ملتقيان خارج ا ى و داخل ـ ح و ذلك المراد اذا
... ذكر الناقص احدا لا قصر من ما حكم الخط الخارج من
ملتقاهما الى ربع القصر كالخارج من القطع ما ذكرناه في دعوى
مذه فلنكن ملتقاها ا ر ح الا قصر من



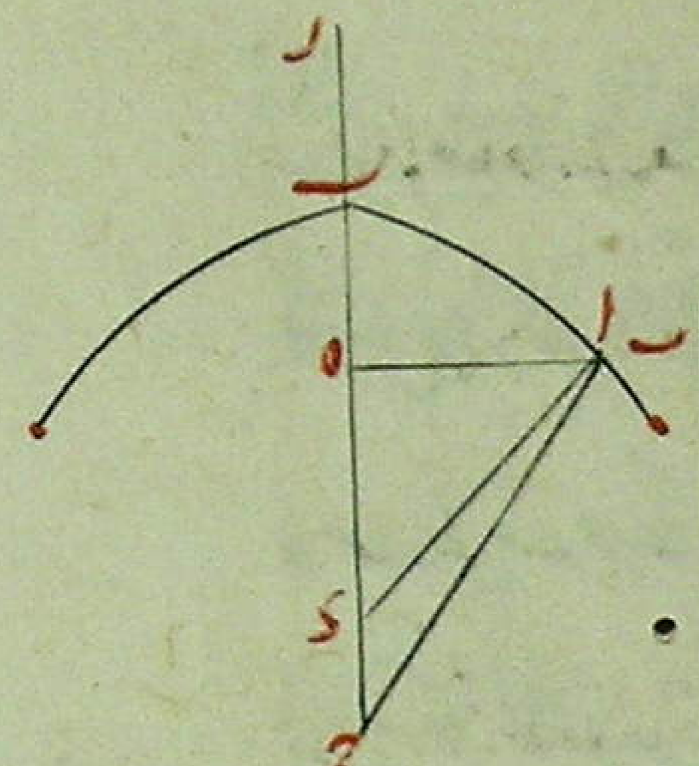
ع قطع ه ا ى نقطة ح و مركز القطع
رح ونخرج من ح طح نقطع
السهم على ك فاقول ان دط
ليس من القصار وان القصر الخارج
من ط نقطة مع د من ... حطا اطول من دك فلان دح

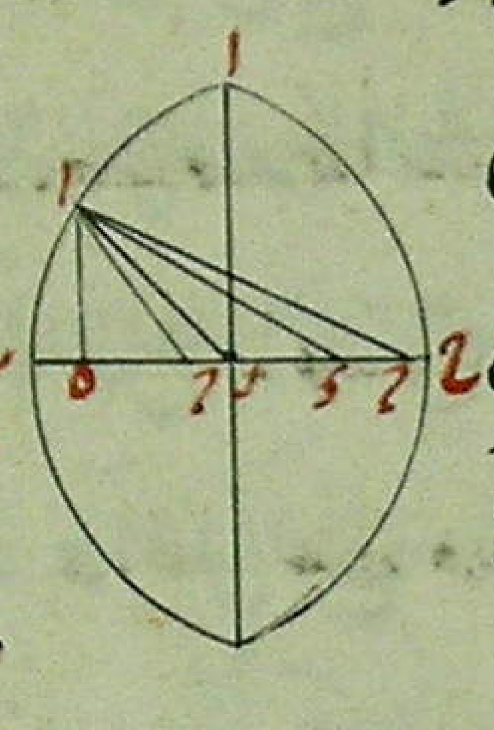
من القصار وطك لو كان قصيرا لكان يلقى ح ح داخل زاوية
د ز ح لكنه لا يلقاه الا على ح فطك ليس من القصار ولان
ط ح لم يقع بين ا ح ب ح المقطعين فان الخط القصير الخارج من
ط يفصل من السهم خطا اطول من د ك وذلك المراد
لا يلتقي اربعة خطوط قصار بما ز ح ط ك م ل من قطع
ناقص كذا على نقطة واحدة والا فليلتق



على ح ولتكن اولا ا ر عمودا على
د ه و د مركز القطع فلان ح يلقاه
ا ر ب ح بلا قصر من واح مار بالمركز
فان ط ك ليس من الخطوط القصار لكنا فرضناه قصيرا
وذلك خلف وان لم يمر احدها بالمركز يخرج ز ع عمودا
على ده على المركز فب ح ط ك الاقصران يلتقيان داخل زاوية
ز ح ع وكذلك م ل القصيران يلتقيان داخل زاوية ه ح ع
لكنها التقت على ح وذلك خلف فليس يلتقي اربعة خطوط قصار
على نقطة واحدة وذلك المراد ولا يلتقي خطان طويلان في

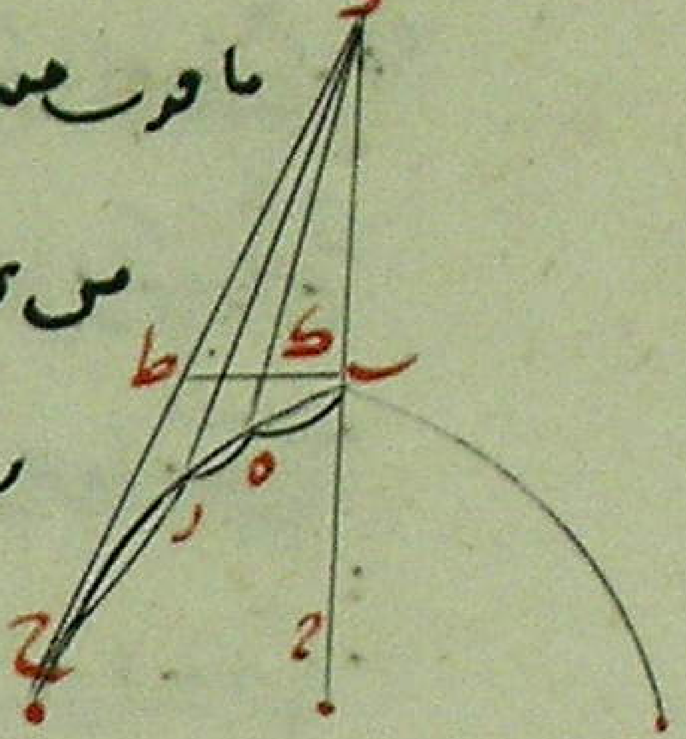
الا ناقص ولا قصران في سائر القطوع كما اذا اتى الى نقطة واحدة
كما من محيط القطع كما على مركز ر لا يخرج عمودا ه فان كان
القطع مكافيا فيصير ح ه كده لان كل واحد منهما مثل نصف
المستقيم وان كان زائدا





او ناقصا فيصير ر ه الى
ه ح كره الى ه د لان كل
واحد منهما كنسبة السهم الى
كه ح وذلك خلف
ولكن ان كان ح اقصر سهمي الناقص وكان ا ح ا ح طويلان
ان ه ر يكون كه ح فقد تبين مما ذكرنا انه لا يخرج من نقطة واحدة
على القطع خطان الى سهمه لا طويلان ولا قصران ولا طويل
ولا قصير كدوه وذلك المراد اذا خرج الخط الطويل
او القصير كد ح الى نقطة خارجة من القطع كد خارج ر ر
فان ما يفصل منه خارج القطع كد ر اقصر الخطوط الخارجة
من تلك النقطة الى محيط ذلك القطع كده ر ر ر ح وسائره

ما هو منه اقصر مما بعد لان خط ح ط مماس فخط د ا اقصر مما



من د ك فهو اقصر من د ه فيكثر ونصل ز ه ز ح فزاوية

ز ه د منفرجة فد ه اقصر من د ز ولذلك د ز

اقصر من د ح وذلك المراد له كل عمود لخط ح لح

يقوم على طرف احدى الخطوط الطوال كخط ح الذي على القطع

الذي بالدر الناقص فانه يماس القطع عليه لخ والا فليقطعه

ويصل منه خط ك داخل القطع ونخرج ا ط ب فط ب اطول

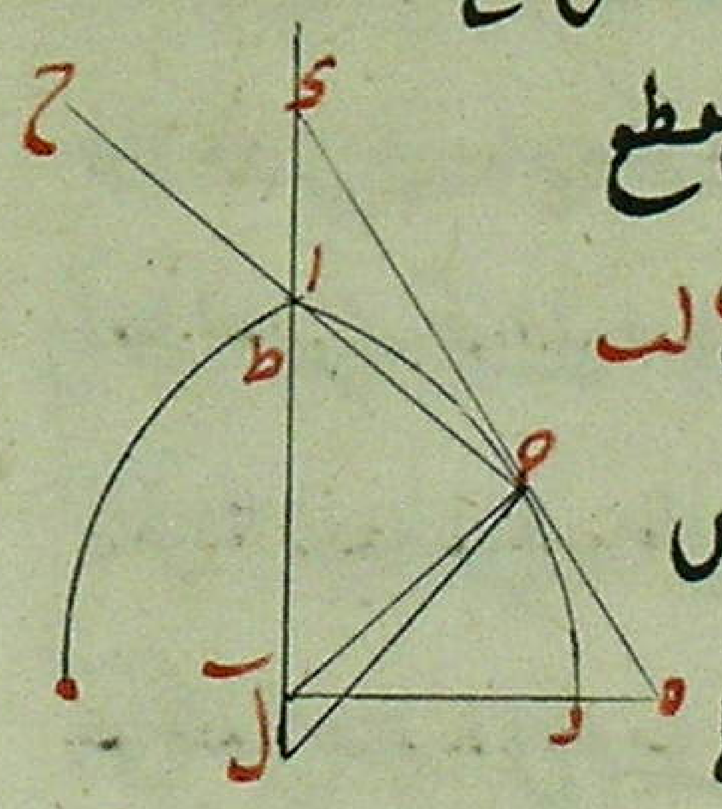
من ب ح لانه يوتر فانه خط ا ب فا ب اطول كثيرا من ب ح

وذلك خلف فخط ح مماس وذلك المراد ل وعكسه ومساواته

اذا كان ح ح مماسا فانه عمود على ح ب والا فخرج ب ح

عمودا عليه فخط يماس القطع اه ش على ح لكن ح ح

فرض مماسا لخط ح ك فهما يماسان القطع



على نقطة واحدة وذلك خلف ام لح لب

كل خط لح ب ح ح من نقطة التماس

لخ الى محور قطع ما فانه عمودا على

المماس لخ د فانه من الخطوط القصار او الطوال والا فليخرج ح ا

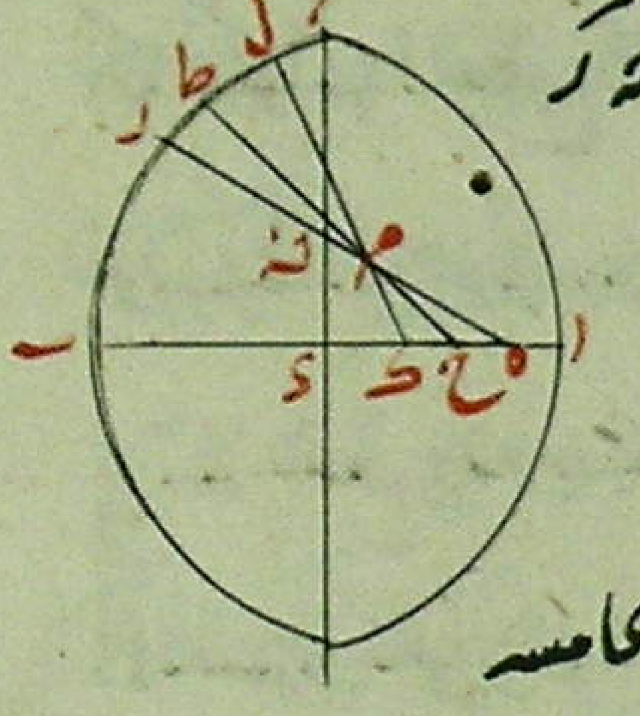
قصيرا او طويلا فخط د ب عمود على ح ا لكن ح ك فرض عمودا

على ح ب وذلك خلف فقد تبين ما ذكرناه وذلك المراد

لا يلتقي لو لح بالخطوط طوال كه ر ط ح ك ا خارجة من احد ارباع

القطع الناقص لخ ز ب على نقطة واحدة والا فليلتق على م

فلان هذه الخطوط طوال وقد تبين ان ح ك الاطول على



نقطة ع بينه ح فان ع ك ط بينه د ر

من الخطوط القصار وقد تبين على

نقطة م وذلك خلف مش فقد تبين ما

ذكرناه وذلك المراد تمت المقالة الخامسة

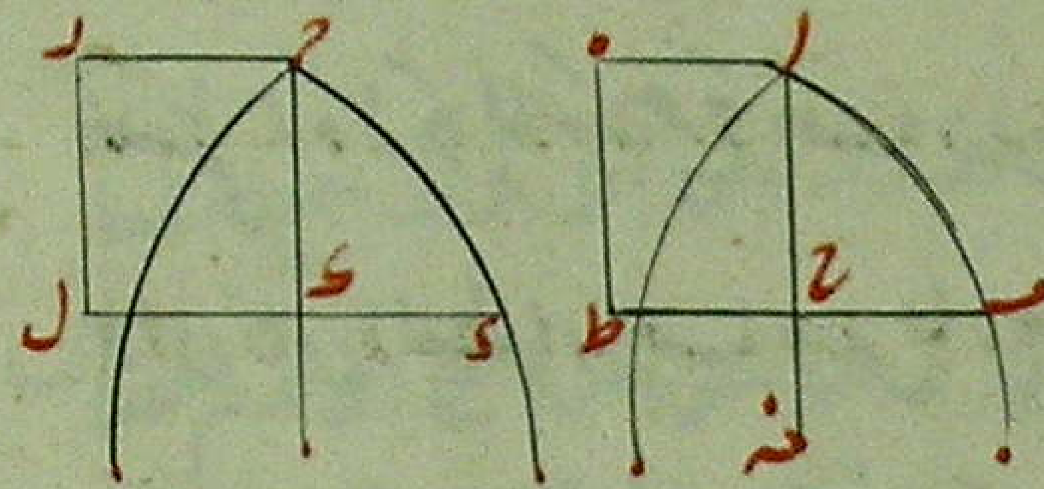
المقالة السادسة القطوع المتساوية من التي ينطبق بعضها على بعض والمتشابهة

من التي نسب الاعمدة في كل واحد منها الى مقادير اسهامها كنسبة

الاعمدة في كل واحد من النظيرة لها الى مقادير اسهامها ونسب المقادير

في احدها الى نظيرها من المقادير في كل واحد والخط

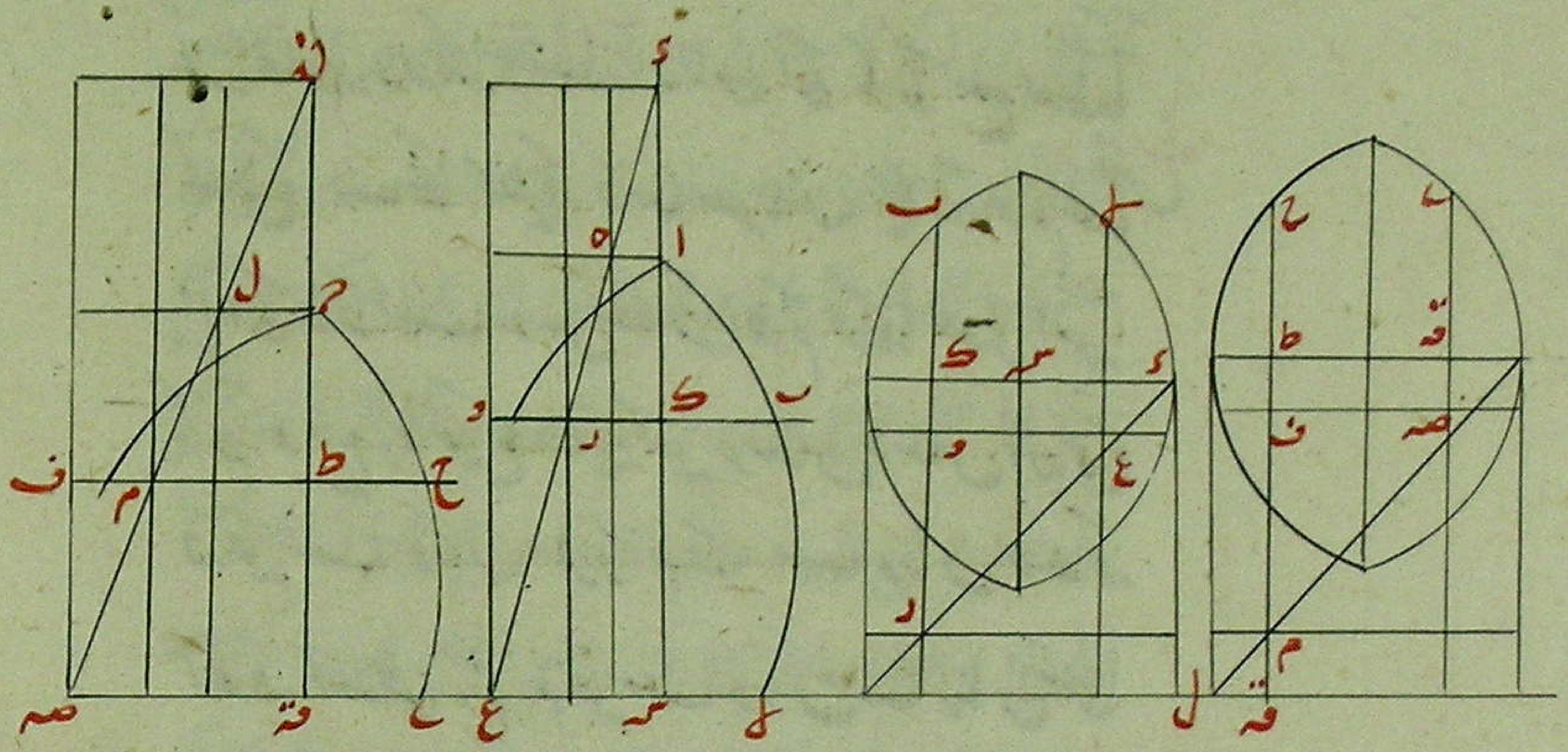
الذى يدور بقطره من محيط دايره او قطع مخروط يقال له قاعدة تلك القطعه والخط الذى ينصف زوايا ب تلك القاعدة قطر تلك القطعه وطرفه الذى على القطعه راس القطعه والقطع المتساويه هى التى ينطبق بعضها على بعض والمتشابهه هى التى تحيط قواعدها مع اقطارها زوايا متساويه ويخرج فى كل واحد منها موازيات لقواعدها متساويه العدد حكمها مع اقطارها كما ذكرنا فى القطوع المتشابهه المخروطات المتشابهه هى التى نسب محاورها الى اقطار قواعدها واحده ويقال ان مخروط يحيط بقطع وان قطعا موضوع على مخروط اذا كان القطع كله فى بسيط المخروط او يقع فيه اذا اخرج من ناحيه القاعده فليكن قطعين مكافيين ا ب ج د ح ر ه مضافا ما فيها كسطحى ا ط ح ل ومنصفا قطريهما ب ه ح ه متساويان فهما متساويان وان كان القطعان متساويين فان مضافيهما ومنصفيهما متساويان لانا نضع سهم ح م على سهم ا ك فيقع قطع ح ك على قطع ا ب فان لم يقع عليه فليقع على غيره والذى لا يقع عليه فقطه



ب ج ونخرج عمود د ك ونتمم سطح ك ر ونصل من محور ا ه ا ج ك ح ك ونقيم على ا ج عمود ب ح ونتمم سطح ه ج فلان ا ه ا ج يساويان ح ر ح ك كل واحد لنظيره فسطح ه ج اعنى مربع ب ح كسطح ك ر اعنى مربع د ك فب ح كد ك فاذا وضع المحور على المحور يقع ك على ج وقد كانت ع واقعه عليها وذلك خلف فليس يمكن ان لا يتساوى القطعان وايضا نجعل القطعين متساويين ونخرج ك م على ا ج ونخرج عمود ب ح د ك ونتمم سطحى ك ر ه ج فنقطه ا يقع على قطه ح ك وا ج على ح ك والا كان للقطع المكافى محوران فيقع ب على ع ود ك على ب ح العمود على نقطه ه ج يساوى د ك العمود على نقطه ك ر فالسطحان متساويان لكنهما مضافان الى ك ح ا ج المتساويين لمحوريهما ا ه المنصفان متساويان وذلك المراد اذا كان نسبتهما قطعين زايدين او ناقصين

كسطحي ره لد لان حج مسايتين متساويين فان القطعين متساويان
وان كان القطعان متساويين فان سهميهما متساويان متسامتان
متساويا الوضع لانا نضع محوراهما على محور حدة فينطبق قطع
اي على قطع ح ج فان لم ينطبق عليه نعلم على الحرف الذي لا يقع
عليه ت ونخرج عمود ت ك الى د ونتمم سطح ار المضاف
المعدل ونفصل خط ط ما ك ونقيم على ط عمود ط ح ونمده
الى م ونتمم سطح ح م المضاف المعدل فلان اه كحا ك
واك كخط تكون سطح ه ك كسطح ط ك ولان ره ل م
مسايتان متساويان فكذا ه ك ل م فسطحا ار ح م
متساويان فقطعا ت ك العمودان عليهما متساويان
فاذا وضع المحور على المحور يقع ت ك على ط ح لان زاويتي ك
متساويان فيقع ت على ح وقد كان يقع وانطبق عليها
وذلك خلف فالقطع مساوي القطع ثم نجعل القطعين متساويين
فسطوح قطع ار على قطع ح ج ومحور اك على محور ط ح
لانه ان لم يقع عليه لكان للقطع الزائد محوران وللناقص

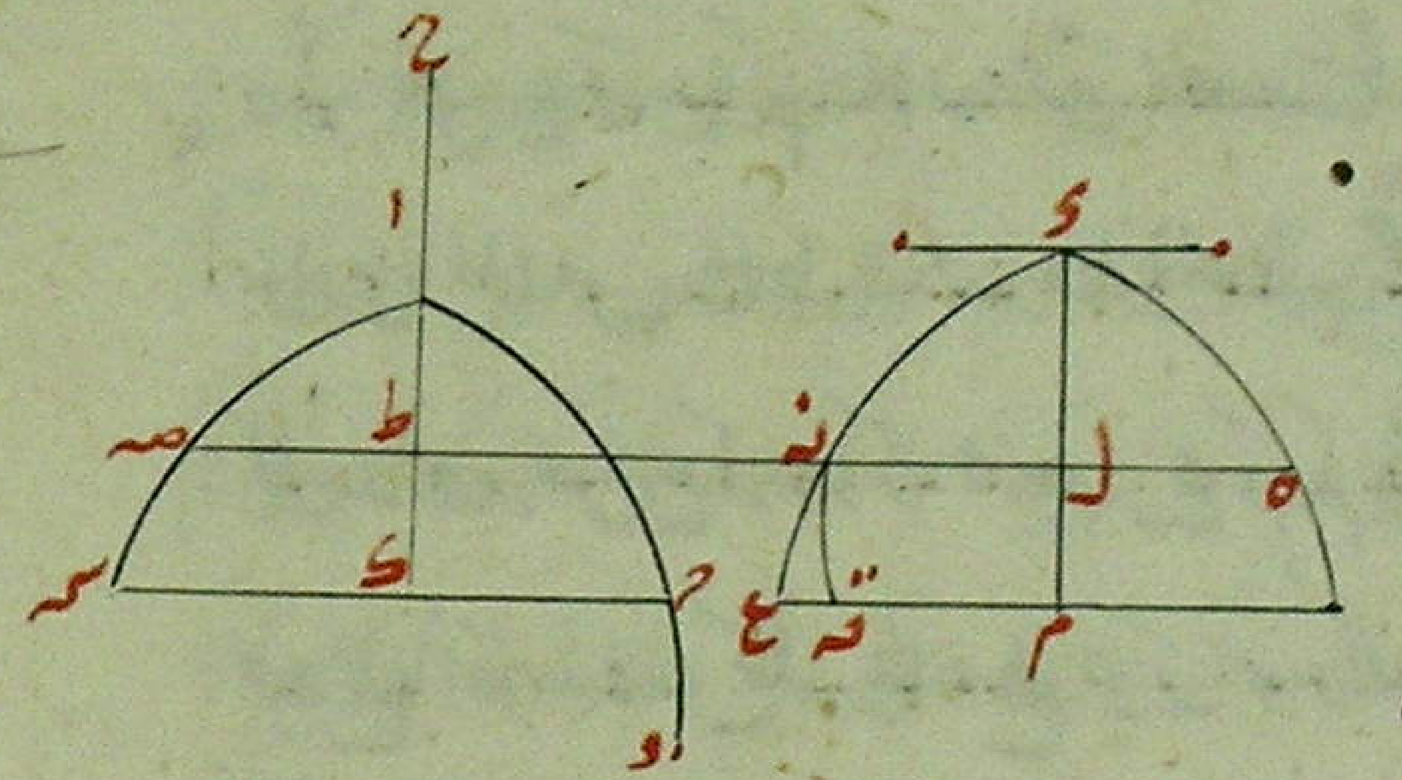
ثلثة محاور وذلك خلف ولان اك كخط يقع نقطتا ت
على ط ح ت ك كط ح ومثلما يقومان على ار ح م المضاف
الى اك ط د المتساويين وتك ك د كط م وكذا نجعل اينه
كح ه ونخرج ك س ع ت ه ص بريس ويبين ان سطح
ه ص مساويان قرق م ك متساويان وكذلك
كط ه فسطحي رع م ص متساويان متساويين فسطحي
رر م د متساويان متساويين ون ر س ابه كم ط
مثل كر ط واك كخط مثلا كج د واه كحا ك فيهما
ره ل د متساويان متساويين وذلك المراد
فقد بين ما ذكرنا ان راسي القطعين متساويان متساويان
لان منتصفهما متساويان والماثل مشترك بين الراسين
فالسهم مشترك بين الراسين وذلك المراد وكذا بين
ان كل قوسين اذا احاطت مع مقروراتها بزوايا
متساوية فقد قامة ان الحكم ما ذكرناه في جميع القطوع وذلك
المراد لا يساوي قطع قطعا لا يجانسه فان الناقص



لا يساوي احد المزيدين لانه مساوٍ ومما عنه مساويين
واما المكافي كدهز على محور دم فلا يساوي الزائد بآح
على محور اك ومائل اج لانا نفصل اط طك كذلك لم
ونخرج اعمدة سط كح هل دم فاقول ان قطع دز
لا يساوي قطع اج لانه لو كان مساوياً له لكان ينطبق عليه
ولوقع نقطة هز لم على سح كط وكان دم لحك
وهل كط ونسبة دم الى مربع هل كدم الى زل فكان
مربع كح الى مربع طس بما ح الى اط وذلك خلف
لان نسبة الى كح كح هي اك الى طح من اط فالقطع

المكافي لا يساوي القطع الزائد ولا قطع يساوي قطعاً
لا يحاسه وذلك المراد د كل قطعين كاحع كزر ينطبق
حروفهما احدهما على حز ومن كل احد ما فيهما متساويان والا فليقع
حروف كح على حو وزك ولا يقع حروف صه على دع
بل يقع كزة فنخرج خطاً يماس القطعين على ز ونخرج ده
على ع ه ز يوازيان المماس ومن ك الى نصف ده
دك يلقى ع ز على م فلان زم نصف في القطعين قطعاً
يوازي المماس على طه فهو قطر القطعين جميعاً فهو ينصف
كل واحد من ع ز هز فنصف ع م لم ه وذلك خلف
فنطبق احد سطحيه على قطع زد وذلك المراد د
نريد المحور في كل واحد من المربدين نفصل من القطع
عن جنبي المحور قطعتين اذا وقع بعضها على بعض انطبق عليه
فلم نجد ولم ينطبق ولا ينطبق على حد واحد من القطع فليكن
حد اكا احد المربدين محوره اك ونعلم على القطع سح ونخرج
منهما نزلين كح حسه يلقيان المحور على طك فاقول

ان ب ا ينطبق على ا ح ه و ب ح على ه ح ه وسطح ا د ج
على سطح ا د ه وقطعة ا ب ح على قطعة ا ه ح ه فلان محور
ا د ينصف ح ه ونصف ح ك على ط ك فان ب ط ينطبق على ط ه
و د ح على د ه وسطحا ب ح على سطح ه ح ه وقطعة
ب ح على قطعة ه ح ه و ب ا على ه ا او نقول ان قطعة
ه ح ه لا ينطبق على قطعة اخرى سوى قطعة ب ح فان امكن
فلينطبق على
قطعة ح د ك
فقطعة
ه ح ا ينطبق

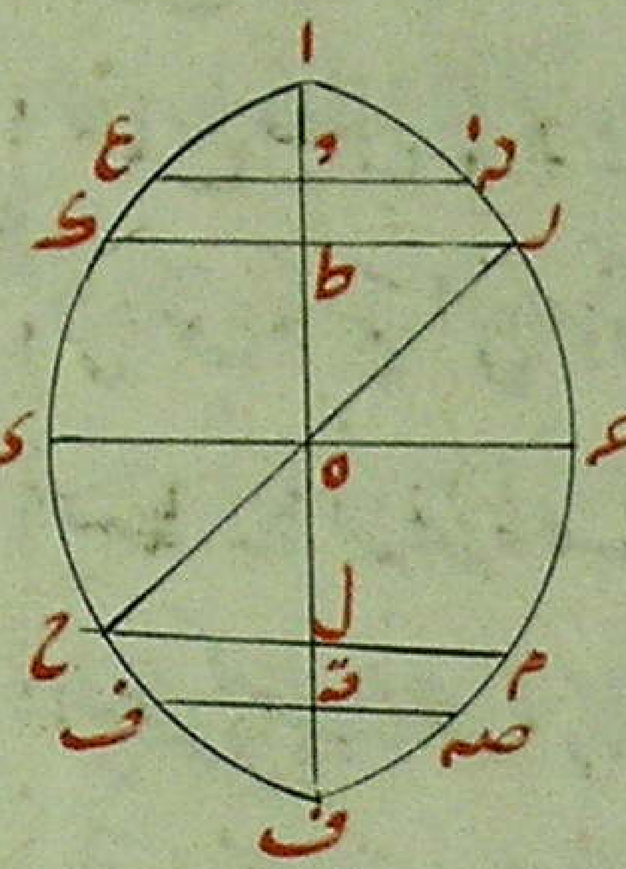


على القطعة التي يتصل ح ك ويقع ا من ه ا على ع ا من ن ا
لان قطعة ه ا ع مساوية لقطعة ك ا ووقع محور ا ك
في موضع آخر فيكون لاحد المربعين محوران وذلك خلف ثانيه ح ب
فليس يقع قطعة ه ح ه الا على ح ب وذلك ما اردنا ط وقد
بين منه ان اجزاء القطوع المتساوية لا ينطبق بعضها على بعض

ما لم يكن ابعادها من رؤوسها متساوية وقد بينا انها منطبقة
واما ما ليست ابعادها من رؤوسها متساوية فلان قطعة
ه ح ه لو كانت تقع على ح د و وليس بعدهما من ا متساوية
رؤوس وذلك الى ان يكون لاحد المربعين محوران وللناقص
ثلث محاور وذلك خلف وان وقع في الناقص محور آخر ثانيه ح م
المحاسب على المحور العام له فانه يتصل عه ولا ينطبق
بعض القطع على بعض وينطبق بعضها ب وتبين ايضا
ان القطوع التي ليست متساوية لا ينطبق ما ذكرنا لا ينطبق
ح و من احدهما على ح د و من اح و والا فلينطبق اح
على د ر فينطبق ما ذكرنا ايضا على ه ا فتكون قطع
ه ا ح مساوية لقطع د ك و وصارا متساويين
وذلك خلف فليس ينطبق ح د و من قطع على ح د و
من قطع اخر لا تساويه وذلك ما اردنا اد اخر
ذكر ان قطع كل ا ب ح خط مستقيم ينتهي طرفاه
الى القطع مثل ا ب فانه ينصف سطح القطع ومحيطه بنصفين

يكون سطح ادب ومحيط كسطح ادب ومحيط لان اب ان كان
محورا للقطع فان محيط ادب ينطبق على محيط ادب فان
لم ينطبق عليه فليقع على الموضع الذي لا يقع عليه ه ونخرج
منها عمود ده على اب الى ز ح ز ونثبت ان ده اذا
يقع على ز اذا انطبق ويقع ح على د لان ده كه د
لكنها لا يقع عليها وذلك خلف فمحيط ادب كمحيط ادب
وسطح كسطح ه وان لم يكن الخط المار بالمركز محورا كزح
نرسل من زح على محور اب عمودي زط حك ونبعدهما
الى كم فلان ادب اذا وضع على ادب ينطبق زط
على كط ويقع ز على ك لان زط كطك ويقع
محيط از على محيط اك فسطح ازر كسطح اك ولان
حاك ينطبق على حز وسطح على سطح فيقع اط على
ـك وكط على لح ومحيط اك على محيط ـح لان ط
كك وسطح اك يقع على سطح ـلح فسطح ـلح كسطح
زطا ومثلث زط كمثلث ه لح فمثلث زح ـ ه ح كسطح

ره اك ومحيط بح كمحيط دا وبين محيط ازح كمحيط دبح وسطح
كسطح فقد نصف زح المار بالمركز
قطع ادب وذلك المراد ح



وتبين كذلك ان كل اربع قطع
من محيط قطع ناقص اطرافها بها
الخطان عن طرفي محور واحد من
محوريه متساوية فانها متطابقة
متساوية ولا تساوي واحدا منها قطعة اخرى من محيط ذلك
القطع لانا نبين ان سطحي رطا كطا متطابقان ومتطابقان
على سطحي حـل مـل ونخرج ونبين حع صف بعدهما
عن المركز متساويان ونبين كذلك ان انصاف سطوح حدا
ع دا ـ دف ـ د صه متطابقة وان محيطات ءا
عا ـ ف ـ صه متطابقة ثم قطع رح ع ح صم
الاربع متطابقة وسطوحها ايضا متطابقة واقول ان كل
واحد من هذه القطع لا ينطبق على قطعة اخرى من ذلك القطع لانه

يؤدي الى ان يكون للقطع الناقص تلك مجاور كما بينا وذلك المراد ه

كل قطع ناقص كما … محوراك ومنصف اف فهو نسبته

كل قطع مطلق … محور ع ح ومنصف … فنجعل اك

الى اف كـ ح ع الى ح ف ه ولنقسم كل واحد من اك ع ح

بنقط … اقساما تكون نسبة بعضها الى بعض في احد

القطعين كنسبة اقسام كل واحد بعضها الى بعض ونخرج عليها نسبا

… ولم … فلان ك ا الى اف كـ ح ع

الى ح ف ه و … وسط في النسبة بين ك ا اف وكذا ع ح بين

ع ح ح ف ه … الى ك ا كـ ع الى ع ح … ضعف

الى ك ا … ع ح ولان ك ا الى اط مربع كـ ح ع الى

… يكون … الى اط … الى … الى طاكو

الى … وكذا … الى … الى …

نسبة محور احد القطعين الى مروراتها كنسبة

القطع الاخر الى مروراتها ونسبة المرورات التي تفصل في

احد القطعين الى المرورات التي تفصل في القطع الاخر مساوية

مقطع ا … قطع … وذلك المراد … اذا كانت نسبة

القطوع الزائدة والناقصة متشابهة فان القطوع متشابهة وان

كانت القطوع متشابهة فالنسبة متشابهة فنجعل قطوع ا ح …

مائلها او مجانبها … ومنصفاهما اف … والعلامات

والزيادات والنسب بحالها كما ذكرنا فلان … قطع ا … نسبته

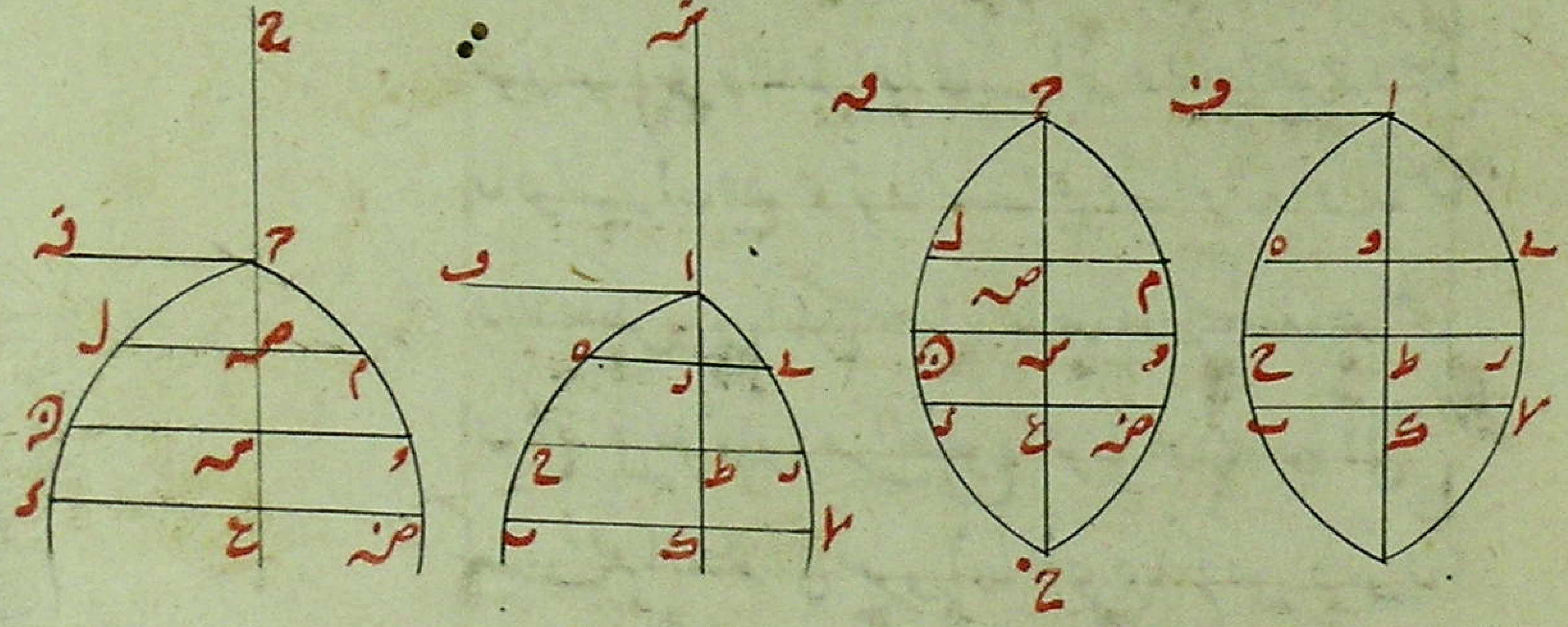
قطع … يكون مربع ع … الى … مربع …

… الى مربع …

… الى مربع … الى …

… متساوية مربع … الى مربع …

… الى … وكذا بين ان …



الى سه ٥ كو ح الى طا و م ك الى حه ح كه ب الى را ىسب
مرىساب احدهما الى معوورامها كىسب مرىساب ىرا ه الى معوورا
وبالىىدىل فالعطعان مىساوىان وىعكس ذلك ىىىن ان
العطعىن اذا كانا مىساوىىن ان ىسىىها مىساوىان لانكون
ـك الى ك ا كدع الى ح ع وكذلك ىسب مرىعاىها ودع
ع ه الى ع ح ى ع خ كمرىع ك ا الى ك ا ى ك ىىه
لان ع ح الى ح خ ورصب ىمامك الى ايىه مىالىه واه مرىع
ع ه الى ع خ ى ع ح اعى ح خ الى ح ه كمرىع ك ر
الى ك ىىه ى ك ا اعى ا ىىه الى ا ف ىسىها العطعىن مىساويان
وذلك المراد ىد العطع المكافى لاىسه الزايد ولا الناقص ملىكى
محوراهما ا ك والمايل او المحاسب ايىه ولىكى قطع ح ر مكافىا
فاقول ان قطع ح ر لاىسه قطع ا ب الزايد او الناقص
والا فلىكى ان امكن ىسىها ىاحدهما فلانه ىىسىها فقد امكن
ان ىحح ى كل واحد من العطوع اقوىا ىكون ىسىها الى مىروراىها
كىسب اقوىا الاخر الى معوورامها فلىحىها كم ح ه و ىىه ر ب

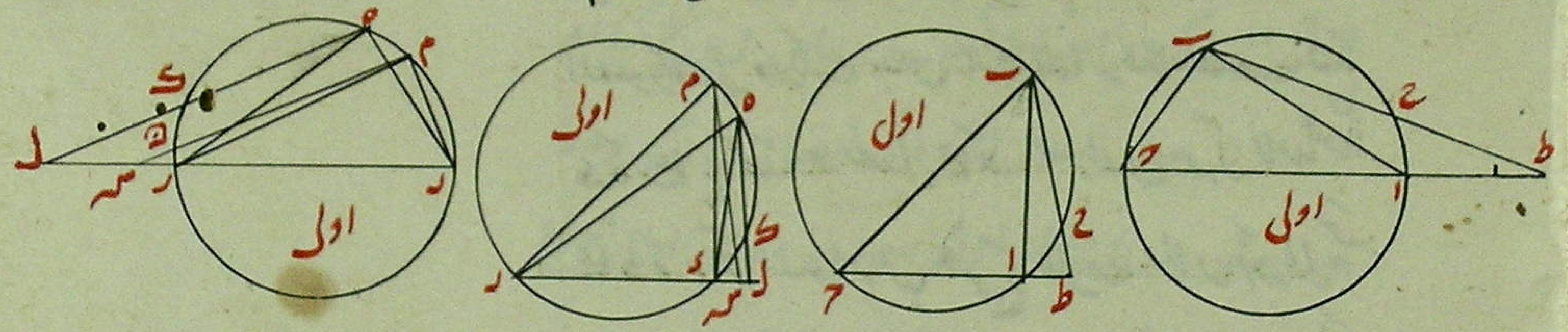
رط

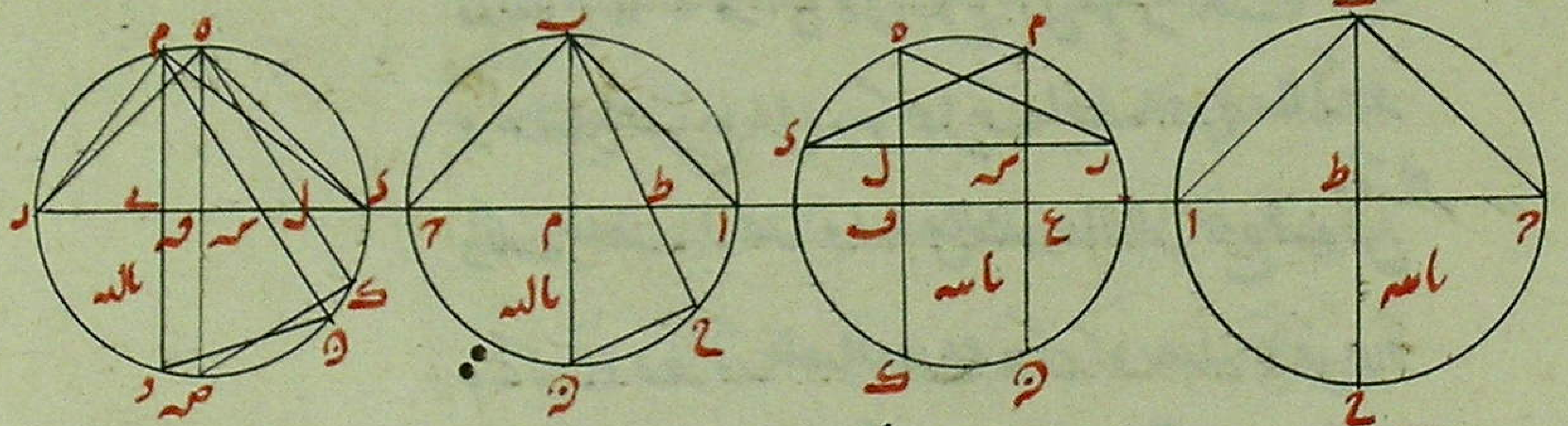
١٢١

رط فلان ىىه ه الى ىىه ك ورصب كر ط الى طا و ىىه ح الى ح حه
كطا الى ار وحه الى ححه م ىمار الى ر ب فىىه ه الى ح حه
ى العوه اعى ىىه ه الى ح حه لان العطع مكاف مطا اعى طا
الى ار لانهما وصف كذلك كرط الى ر ب ى العوه الى هى كىىه ط
ىطا الى ىىه ر ى را لان العطع زايد او ناقص ىعىىه ك
ىطا الى ىىه ر ى را كطا الى ار فىىه ط كىىه ر وذلك
خلف فلىس ىسىه المكافى احد الاخرىن وذلك المراد ىه وكذا
ىىىن ان الزايد لاىسه الناقص اذ ىلزم منه ان ىكون مرىع
رط الى مرىع ر ب اعى ىىه ط ى طا الى ىىه ر ى را ى
الزايد كمرىع ىىه ر ا م مرىع ح ه الى ىى كىىه ح ى ىىه ح الى ح خ
ى حه ح واذا كان كذلك وكاىب ط ك الى ار فرصب كح ىىه
الى حه ح فان ط ىىه الى ىىه ر ىكون كىىه ح الى حه خ وذلك
خلف فقطع ا ب لاىسه ح ر وذلك المراد
و اذا اخرج من راوىى مثلث كـ ه لاـ ح د ه ر ى قطعىن
من دايرىىن ىماه ك ر حطان مىىعمان كـ ح ط ه ك ل

يحدثان مع ضلعي قاعدتهما بما كر رر زاويتين متساويتين كطك الواقعتين.
في الصورة الاولى خارج القطعة وفي الثانية داخلها وفي الثالثة
داخل نصف الدائرة وكانت نسبة مربع ما انفصل من خط
القاعدة بين الزاوية الحادثة وزاوية المثلث الاخرى اعني
طا الى مربع ما انفصل من ذلك الخط بين الزاوية الحادثة
ومحيط الدائرة اعني مربع طب في كل واحد منهما متساوية اعني
يكون طا في طه الى مربع طب بمثل كه في له الى مربع له او
طا في طه الى طح بمثل كه في له الى مربع لك ب ثم كان
الزاويتان الاوليان اما متساويتان والحادثتان خارجها
المثلث ح او الاوليان قائمتين والحادثتان داخلها المثلث
غير قائمتين د الاوليان غير قائمتين والحادثتان داخلها المثلث
قائمتان ه الاوليان مختلفتا ومتعقبتين لكن الخطين يحدثان
مع ضلعي المثلث المورث للزاويتين الحادثتين زاويتين متساويتين
فان المثلث الاولين متشابهان فلان حط في طا اعني طح
في طب الى مربع طب التي هي كطح الى طب كلد في لد اعني لك

في له الى مربع له التي هي كلد الى له يكون سط الى طح كه لد
الى لد وكذا مربعها متشابه ما واه اذا كان اط في
طه الى مربع طب مفروضة كذلك في لد الى مربع له ان اط في
طه الى مربع طح ايضا يكون كذلك في لد الى مربع لك ثم يقول





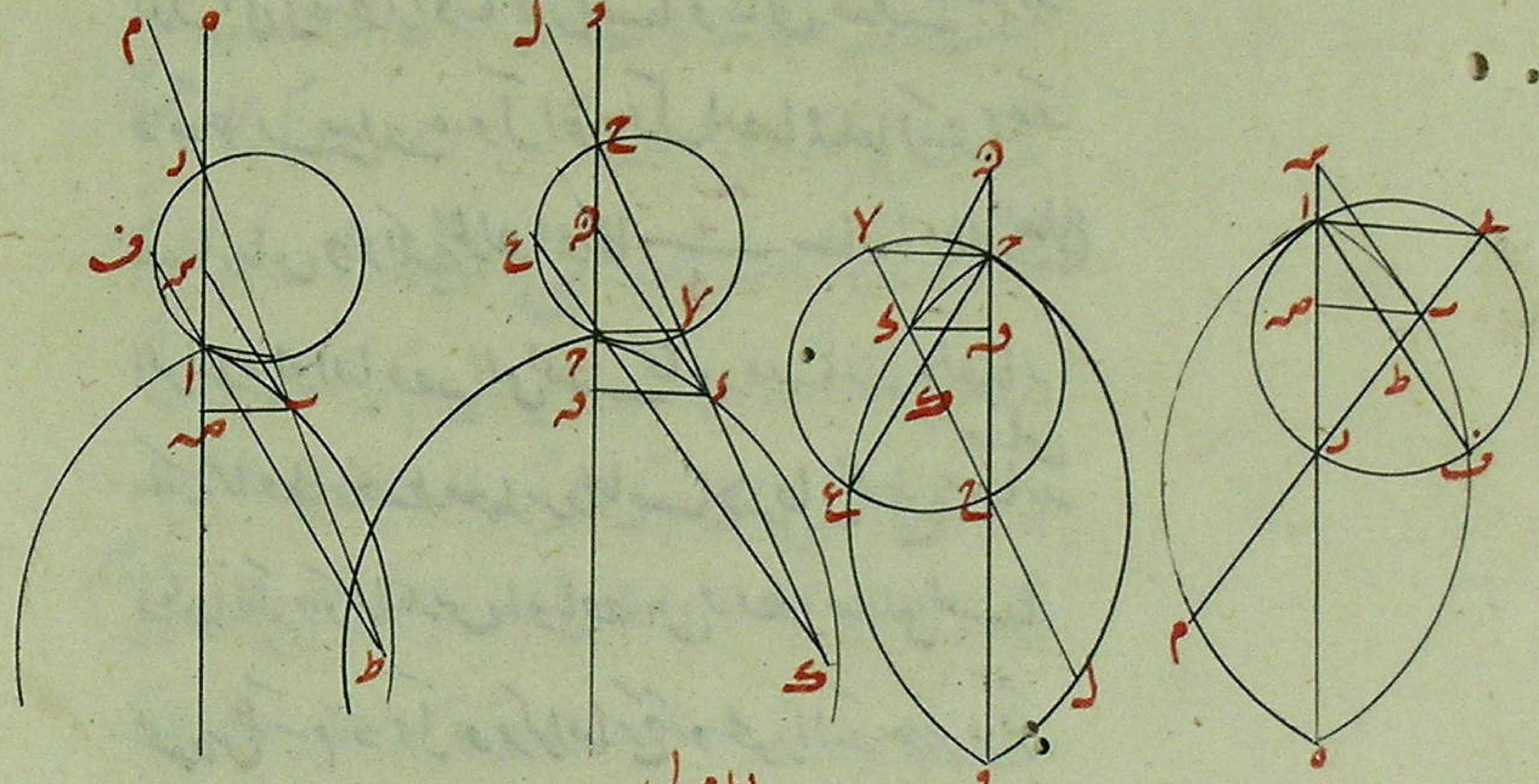
ان مثلث ابح ان لم يشبه مثلث ده ز فليكن زاوية ز اعظم من
زاوية ا ونصل م ز ز با ونصل د م فلان م ك المساوية
لك نسبه مثلثا ابح م ز ز ونخرج م ش د بوازي له فم ش ز
ايضا نسبه ط ح فاط الى ط ب كذا شه الى شم وط ح الى ط ب

مو سه الى سه م فاطح في طح اعني سطح في طح الى مربع طب الى
س كطح الى طب الى س انها مثل ك الى ل ه كذ سه في سه ر
اعني م سه ى سه د الى مربع م سه الى س كسه د الى سه م فسه د
الى سه م مثل ك الى ل ه في جميع الصور وذلك خلف اما في
الصور الاول فذلك بين وفي الثانية فلنضعف د م
د ه على ع ف ونصل ع ف فموازي سه ك لانهما عمودان
على ا ه م د الموازي فسه ع مثل ف فلان م د الى م سه
مدسن انها كه ك الى ه ل فم ع الى م سه كعف ه الى ل ه
ونصل فسه ع الى م سه مثل ف الى وى له لا ل ه و
ذلك خلف ايضا واما في الصورة الثالثة فنخرج عمود ى ق ص ه
م ى و على قطر ب ر ليقاطعها على ق ى ونصل ى ص ه و
فلنا ه ل ه د م سه ى يكون ى ه الى ه ل كسه م الى م و
ورا و ه ى ه ص ه كسه م و ه ه ى ص ه لسه م د فراو ه ى
كه فقطعه ه ص ه لاعظم سه فطوم ر و لا صغر وذلك
خلف فكلما اخرجه ه ر في جميع الصور مساويان وذلك المراد

سه م و ه ل الى ه ص ه كسه م الى
م ب و ه ف الى ه ص ه كسه م الى م
فكلما

ه لكن را وسا ب ه كعف ما نقطعا لكن را و ر ا ب ط ا و و ب ط
مساويان لزاوية ر ه ل او ه ر ل والشروط كما ذكرنا فلان ح ط
ى ط ا الى مربع ط ب فوصف بركة ى ل ب الى مربع ل ه و و ط ك
او ط ا الى ط ب كركة او ركة الى ل ه فيكون اط ارضا الى ط ب
كلك الى ل ه وزاوية ط ك مساويان فمثلث ط ب ا او
ط ب و لسه مثله ه ر ك او ه ر ك ايضا فكلما اخرج ه ر ك
مساويان وذلك المراد واذا كانت ب د ط سماه اقطار القطوع
الزائدة او الناقصة التي لست بمحاور متشابهة واقطار
تلك كاقطار تحيط معها بزوايا مساوية كان القطوع متشابهة
وقطعا اب ج ه زائدين او ناقصين وقطرا هما التي ليستا
بمحورين ط سه م ى ر ل وزكرا هما ر ع ومحورا ا ب ج ر ه ص ه
وقه ولنخرج مماس سه ر د الى المحورين فيحيطان مع قطرى
سه م ر ل بزاويتين مساويتين لانهما موازيان كاقطار الخارجة
المها ونخرج من ا د الى قطرى سه م ر ل مماس ا ب ج ٢
ويلزمها مثلي اربع ج ه ل دائرتين ونخرج من ب ر الى

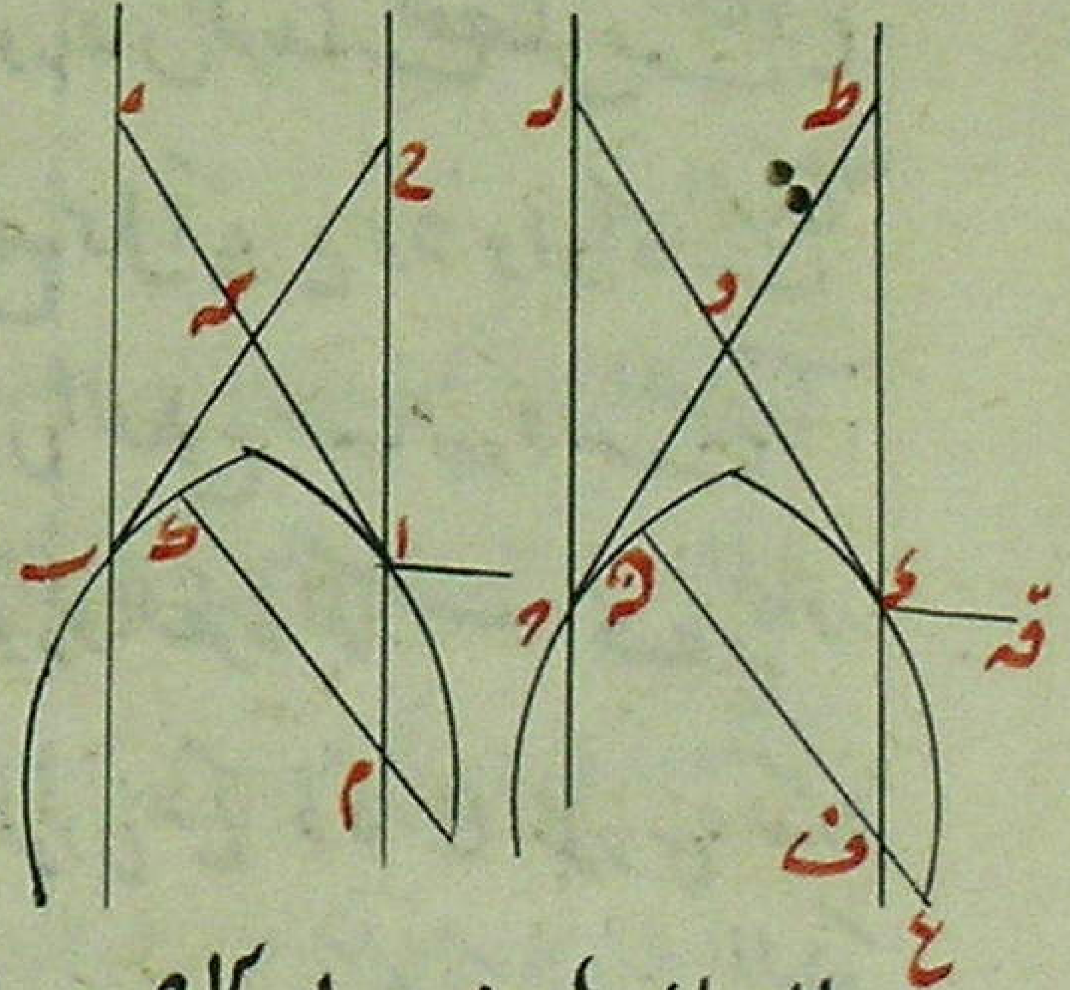
المحور ويس لهما ومما حكه ككه وخرجنا اكه طاف دحع
موارس له تسه دكه نها تعطعان الاعرس علا اف حع وركط
ع طة المتكافى المساوى لقطى ى طا الى وربع طا العوى
كه كه ى ك لا المساوى لع ك ى كه الى وربع كولان



كل واحد منهما كنسبة كك مع ط الى طا كح ك الى كه
وزاويه ط المساويه لنسبه ركزاويه ك المساويه له كح وزاويه
ا القائمة وزاوية ح قد بينا نسبة ح كه وكذا احه حركه
مساويان لان حه كه قائمتان و حه كه كه ايضا مساويان

فنسبة كل واحد من دحه نسبه حه الى حه ه كنسبة كل واحد من ح ه
ه كه الى ه ك وحه ح حه نسبه الى وربع حه اعنى اه الى مستقيمة
كه كه ى ه كه الى وربع كه اعنى وه الى مستقيمة فنسبها المحوريين
مساويان فالقطعان متشابهان لكن يجب الناس ان يكون المحوران
اما متماسين معا او قائمين معا وذلك المراد اذا ما نسب مطوعا
بما وكه ولنكونا اولا متماسين خطوط بما اه ور ننتهي الى المحاور
كه ر كه وخط منها ردوانا مساويه كه ك ولوجب كل واحد
منها يوتر للعظم الماس سطح المماس ع كه لح ام طرف
الموارسن للمحورين معروزا انها الى الخطوط
المماسة بما اه ررضا وه فان الزوايا تعصل من المقطوع
وطعا منسوبه مساويه الوضع اذا كانت الزوايا
تعصل العطع المشابه فان المقطوع مشابهه ونسب المعروزا
الى الخطوط المماسة مساوية والخطوط المماسة لحسط المحاور
زواياها مساويه لا ما الخرج عمودي ط كه على محوري ه ر كه
مماسان على رو وتحل حه الى ضعف اه كنسبة الماخوذ الى اح

فرسه وده كه الى ضعف دركوى الماخوذ الى رط مضروبا فى ك
مسطحين لعطرى حم طف فلم يقوى على حه آ فى ام وكذا
ع ف يقوى على ف كه فى دقه ولتوازى ه ب اح وزح
طك بلسانه ه سه اسح وحور طدك وراوساه زدوصا
مساوين ولاوريه اح كطك و طح فاعمان فسه آ
الى اح اعنى حه آ الى ضعف اه كدو الى طك اعنى دقه الى
ضعف دك وم آ الى اه فرصت كلاف الى كر حم آ
الى احه كعب نر الى دقه وراوية ف كم فيسن كل
معا فى يامس و انه يخرج الى كل ولقلس ام ك ف افوتا نعصل



نعصل بها معرورات بسب كافوتا
الى معروراتها فى لعدها كسبه
الافوتا المنظره لها فى القطعه
الاخرى الى معروراتها وان
نسب المعروات من لعدها
الى نظايرها من معرورات كلاح مساويه وان الزوايا التى يحيط بها

كافوتا ومعروراتها فى القطعين متساويه فقطعه ذا ك نسبته قطعه
ع ك ح و وضعها الضا نسبه وضعها ثم لتكن الصوره والعلامات
بحالها ونفرض قطعه ذا ك نسبته بح ك ح فرادويه كرو م آ
لا اه كعب ك آ الى ك ر فلان القطعين متساويان يكون زاويه
ف كم وراوية سه اح ده طالما وسن لها مساويتان
ولا وسارة المساوين لها مساويتان لان اه ك ر
توازيان ك ل د ع وطح قايمان فمثلثا الشبيهان وسال
فسه آ الى اح اعنى حه آ الى ضعف اه كدو الى دط اعنى فه ك
الى ضعف ك ر ولان لم يقوى على حه آ فى ام وكذا ع ف
يقوى على فه ك فى ك ف فضه آ الى لم كدفه الى ع ف
ولم الى م آ كح ف الى ف ك لان القطعين متساويين
وه آ الى ام كده الى ف ك وقد تبين ان زاويتى ه ك متساويتان
وذلك الى الاخر ثم لتكن القطع زايدا او ناقصا او مدلا اسار
بحالها ونخرج ك ت عمودا على محور حرر والا عمودا على محور
ـ ه ضه وزضه المذكوران فلمساواة القطعين يكون ضه ك فى اه

المتكافي الى ويح الا العوى كونه ى ي ك الى ويح ي ك الكبي لطاس

كه سه المحور ورأوه ز ترصت كه ير ي بسه الا فه

قراوه ز كقضه وراوه ي ك زكه اضه ولعساره طه ور ح فه

مساوى راوسا ي ط واح نه مساره ي ط واسح موك الما حود

الى ي ط وسه كسه ا الى اح ونحعل ي ق الى صعف ي ر

كذو الى ي ط واضه الى صعف اه مماسه الى اح فدقه

اقو مستضا ذندما مطى يز ر اقه لكن ير ر الى يح صعف ير

مماه الى ات ضعف اقه لمساره ير ر اه قه فالماو

ي قه الى يح القط مما قه الى ات القط فسهما القطعس

متساهان ولان ي ق الى ي ز فرصت كام الى اه فالما واه

ترقه الى ي ق مما قه الى ام فالاقو مار الخارجه الى معروري

ي ق ام العاسه لها مست مساوه بسبها الى معروراها

مساوه وسب معروراها من احد القطعس الى نظيرها من

معروراب كا ح مسا وته والرواما الى تحيط بها كاقوما سدس

ومعروراتها مساويه لانها مثل باوس سه اح وي ط المساو سس

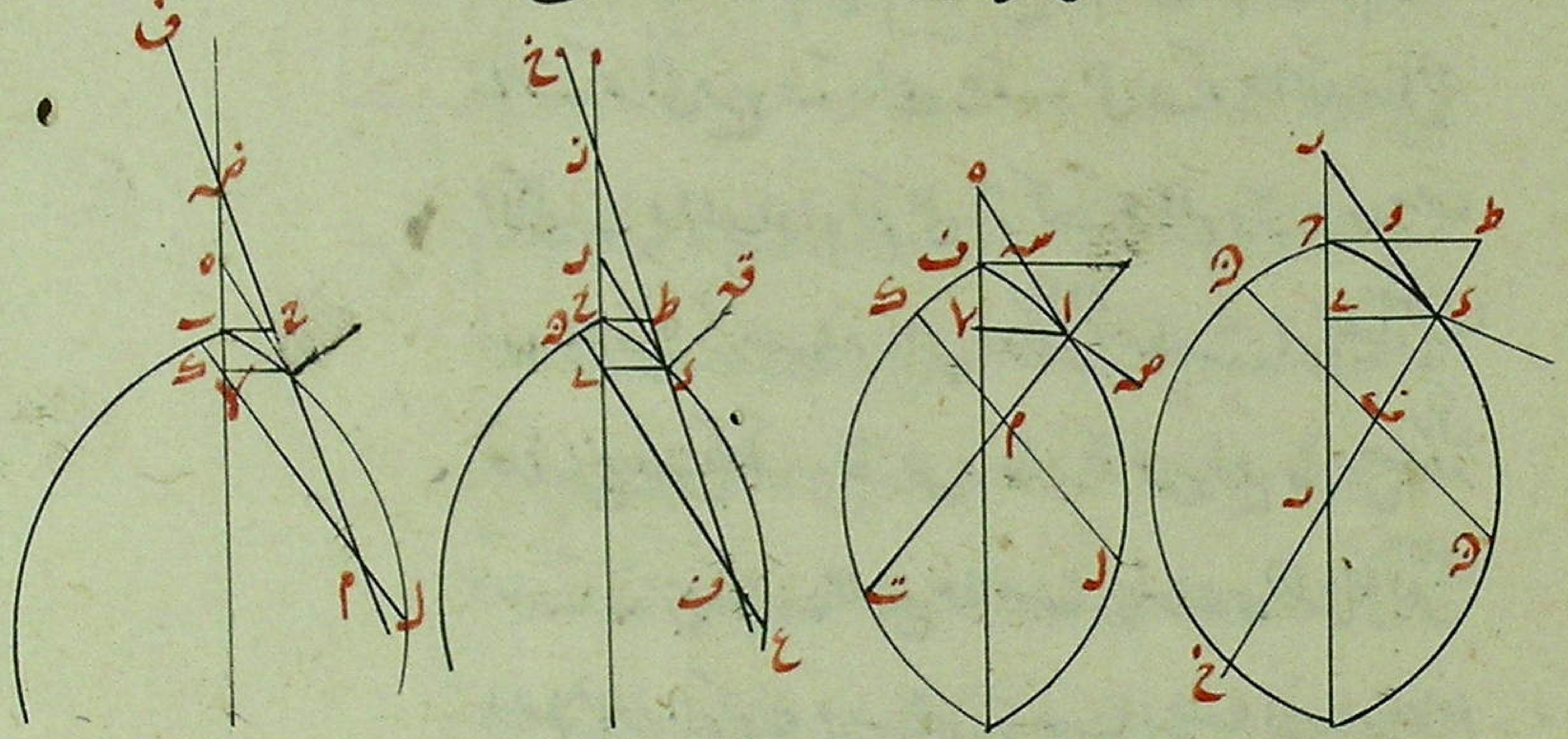
فالقطعتان

فالقطعتان متساهتان ثم سين ان القطعس اذا كانا متساهتين

تكون زاوية ز كه وام الى اه كذلك الى ي ز فلتساره

القطعس تحيط كاقوما معروراتها فهما يروانا مساويه

وتكون نسب كاقوما الى معروراتها مساويه لنسب المعرورا



ح احدهما الى نظيرتها ى كا حى مساويه فلان حنه كا ى ح اه

الى ويح ٧ ا كونه ى ي ز الى ويح ي ح وراوسا ٧ و ح

مساويان فراوه ز كفضه وراوه ي ك اعى ف كا اعني معارضه

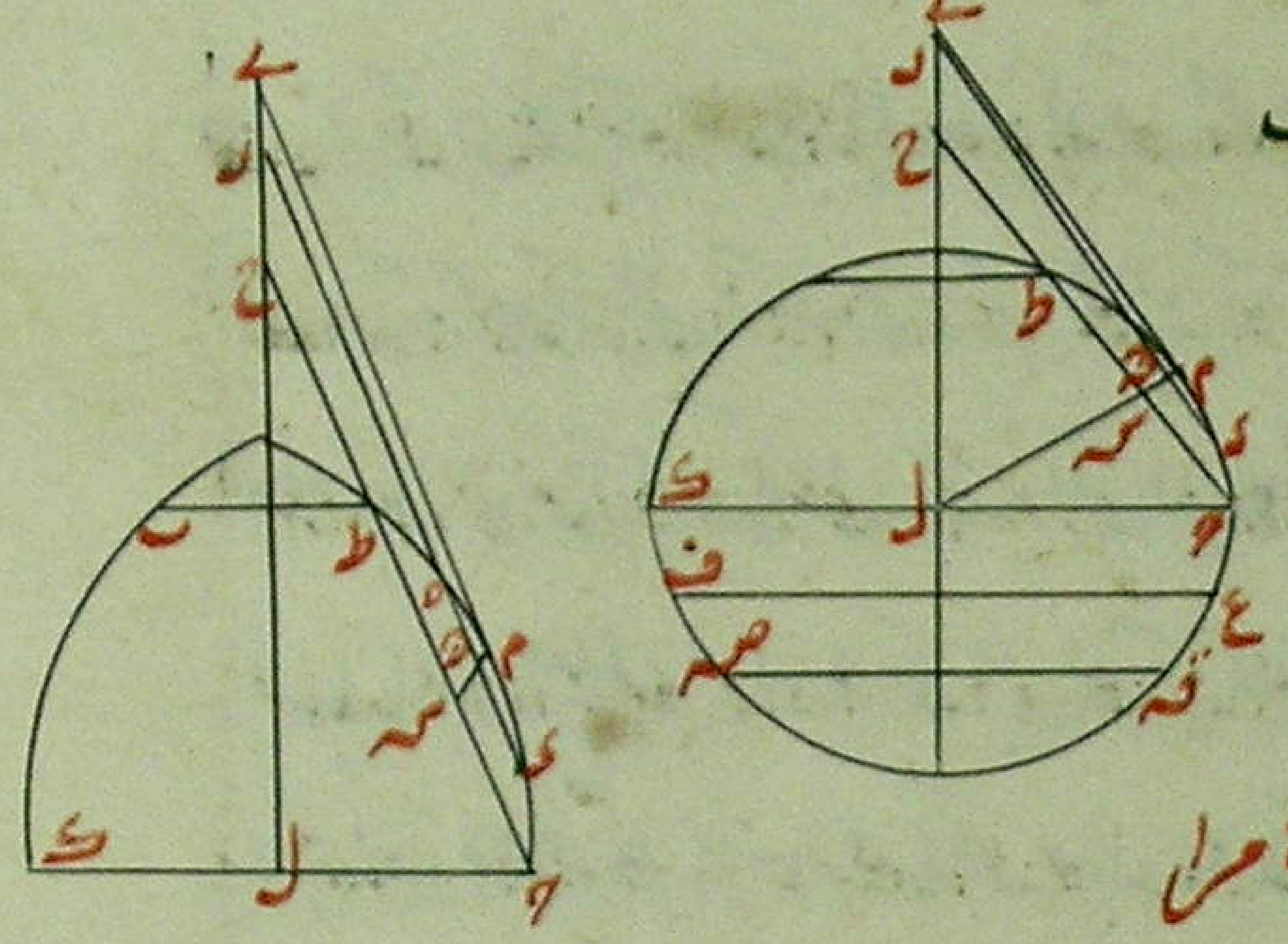
م لتساره القطعس فاه قه سه ي ك ي فراوه ه كر واضه الى

اه كر ك الى ي ز ونحعل اقه الى صعف اه كذا قه الى صعف ي ك

فالمساواة اب العطر الى احه مسطح بدح العطر الى ىرقر
مسطح لو حم ى م ا الى مربع م ل كح ف حى ف ر الى مربع
ومربع لم الى مربع ام فى سطح كرمع ع ف الى مربع ف ك
فالمساواة تم ى م ا الى مربع ام اعنى تم الى ام كح ف
ح ف ك الى مربع ف ك اعنى ح ف الى ف ر فبالتفصيل او
التركيب والمساواة ام الى اه كح ك الى ىر و قد ىس
ان زاوىة ر مساوية فلذلك المراد العطعتان اللتان يقعان
مماسىن لخط ح ك بين ح ك ك لمحور قطع ما عن جنبيه
مساويتان متشابهتان العطع ولا يشبهان قطعا اخرى الا فى الناقص فان
العطع لا يقع المذكورة فى سكل ح متساوية متشابهة الوضع
فلا سيه قطعه اخرى لا لكل ولا فيهما سطح ع كالكرى وبطائعان
قطع ع ق ص ف فى الناقص واما انها لا شبه قطعا اخرى فلانه
ان امكن ذلك فلنكن قطعة ىرة شبيهه بقطعة ك فلان ك
سطح ع و ط فقطعتا ىرة حرط متشابهتان وليخرج حرط ىرة
يلقيان المحور على ر فزاوية ح كر كما مثلا فلنخرج ح توازى ىرر

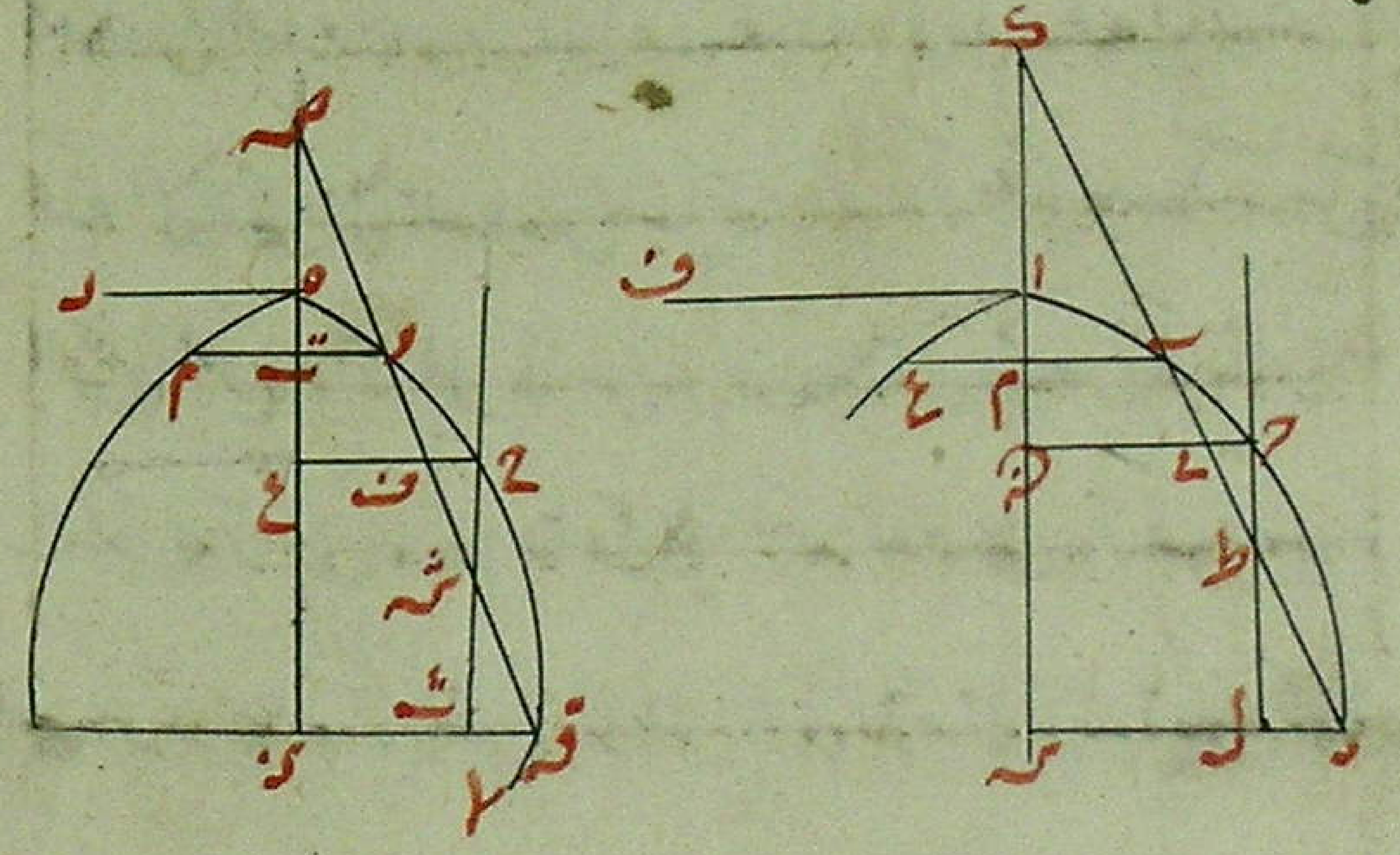
وليخرج

وليخرج م ىر ىصف
حط ىرة على ىرة
فهو قطر للقطع
وليخرج م ح توازى
ح ح فهو مماس



للقطع فلان قطعتى ىرة ح ط متشابهتان يكون ىرة م كما كر الى م ح كرح م
كما صعر الشبه وذلك خلف فليس يشبه قطعتا ح ك ط قطعة
اخرى وذلك المراد كل قطعتين كب آ ع ى ه م ى قطعتين متباينتين
كدا ع فه م فصلها ىر ىلقيا محورى القطعتين كب ع د م ىرة ق ذ
لكسه حرىر فمايل راسيهما ىماه فكان ىسه معروريهما الى مسطح
القطعتين لهذه اعنى م ا الى اف كنه الى ه ر وىرة ا الى اف
كذه الى ه ر فان القطعتين كب ا ع ى ه م ىرا ف ه متشابهتين متشابهتا
الوضع فليخرج ىرب الى ك من اىرة وه ر الى حر من ذ فلان اف
الى ام كه ر الى ه ت وا ف الى اىرة كه ق الى ه ذ مرة ا الى ام
اع ىرة ك الى م ب اعنى ىرة ك الى ك م كذه الى ه ت اعنى ق ذ الى

أعني زح الى حط مثل ك الى كم كزح الى حط وبالقلب كح
الى هم كحز الى زط وهم الى ها كحط ز الى زه
فكح الى ها كحز الى زه واح الى هك كزه الى زق
لمساواة القطعين فالمثلثان واه كح الى هك كزح الى زه و زك
قائمتان فقد تم كح سهم زح وخرج فط كح مستقيما كت
رقد اخ شم موازين للمحورين وخرجه من نقطتي حج عمودي كا
حد جع على المحور فلان زك الى كت كزح الى حد
لعلة السهم نصف الضلع القائم وجعلها اتصالا بنسبة زك الى طك
اع كح الى هك المساوي لحد أعني ها الى اد كرح
الى حح أعني دز الى زث المساوي لعج أعني زه

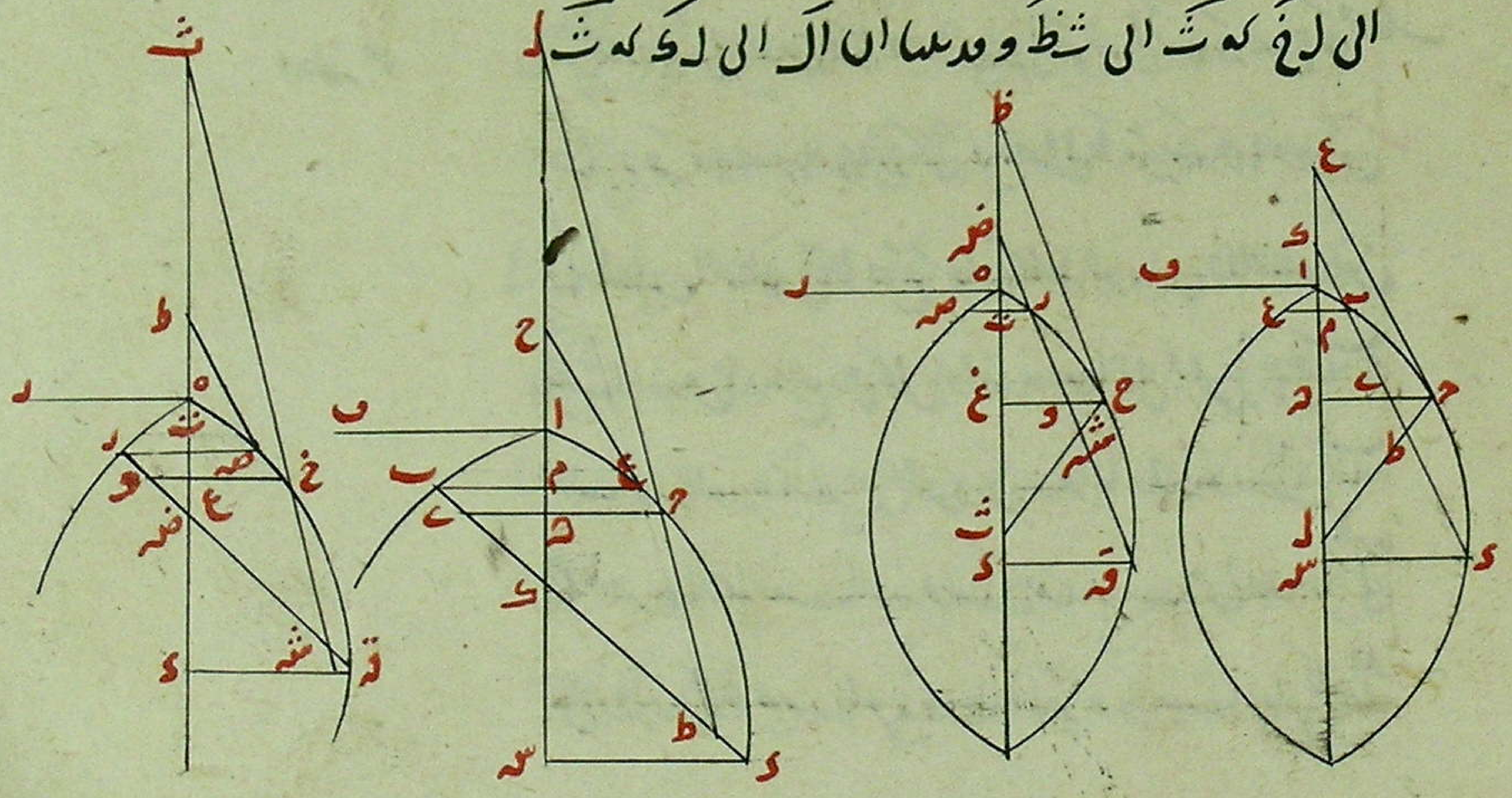


الى هع فبالقلب والعكس حه الى ها كعز الى زه وها
الى هك كزه الى زح فالمثلثان واه هد الى هك أعني زك
الى كك كزع الى ضد أعني ف ق الى فح وكذلك عط
الى كك كح الى فح ونلقي السطر المسطح سك ط
الى طى كحع الى هق وطى الى طح كعح الى
هع لان مثلثي حط ع هق متشابهان فطك الى طح
كح الى هع فالمماس على ح المنتهي الى هك مساوي
كط وموازٍ له لأنه يقع بين خطين متوازيين وكذلك المماس على
ع موازٍ لهح ومساوٍ وطح المقعور الى المماس كس حع
المقعور الى المماس ورا ور ضح كعك فقطعتا زح فع ر
متشابهان وكذلك قطعتا اع زهم وكذا قطعتا زاه
متشابهان متشابهتا الوضع ثم نجعل قطع ه ل قطعا أخرى أقول
انها لا تشبه قطع زح لأن زح تشبه زق ورق
لا تشبه ل ق لأنها لا يفصلها بوسط محور ولقد فوكل المراد
تم الشكل القطعان الدر ابا فصل مسامتا مع كرامة اكث

والصور والعلامات بحالها ويخرج حرخ طرخ ماسين فلان اف الى
ام حوصب كه ا الى ه ت وكذلك اف الى اسه كه ر الى ه ر
فالباقي واه والقلب يكون اسه شامره كه ز الى بر ت د ولمساحة
القطعين سه الى ـ م اعني سه ك الى ك م لكن فه الى د ت اعني ضه
لا ضرت فالقلب ش سه الى سه م كضرك الى ر ت وبالباقي واه
كسه الى سه ا كضرز الى زه لكن سه ا الى سه ر كه ز الى زه
لاما وصاه شرطا لمساحة القطوع فسه ك الى سه ك كضرك الى
زه وسه ك فاما ان فك ضه اعني ح ط مساو بان وحرخ
حد حرع اللازمين فلمساحة القطعين له ى دخ الى مربع
كشغ ى غ ظ الى مربع غ ح ورا وه ح كظ مح خ كسسه مقدمة
ح ظ ت وكذا ك ا ط ضرت ثم تحح الى طاه كضرط الى حرح
ولمساحة القطعين ام الى م ت كه ت الى ت ر و م ت الى م ح
كوت الى ت ضه لمساحة المثلثين فالباقي واه والقلب والتفصيل
ام الى ا ك كه ت الى ه ضه لكن اك الى ام كه ث الى ه ت
لمساحة القطعين فالباقي واه والقلب في الزائد والتركيب في الناقص

الك

اك الى ك كه ت الى ث ضه ولان له ى دخ الى مربع دح
كشغ ى غ ظ الى مربع غ ح لاما ومربع وه الى مربع دخ كمربع ع ح
لا مربع غ ظ يكون له ى دخ الى مربع دخ اعني لـ ك الى دخ
كشغ ى غ ظ الى مربع غ ظ اعني شغ الى غ ظ وبالقلب في الزائد
والتركيب في الناقص يكون دك المعلب الى له خ المعرا
مربع اك المساوي له ك ى لـ خ الى مربع لـ ح كـ غ ث الى
ث ظ اعني غ ث ى ث ظ المساوي لمربع ه ث الى مربع
ث ظ فاك الى لـ خ في القوه كه ث الى ث ظ في القوه فاك
الى لـ خ كه ت الى ث ظ وقد بينا ان اك الى لـ ك كه ت



لا ثـ ضه فالما واه م العصل فى الزايد والعلث فى الناقص يكون

ى خ الى خ ل كضـ ظ الى ضه ث لكن ل خ الى ح خ كظ ث الى

ظ ح لما سا من يساويه حـ ل خ ح ظ ث فكـ خ الى ح خ كضـ ظ

الى ظ ح و لما ان ى خ الى ط ه كضـ ظ الى ش ع ح ط الى ح ح

كش ح الى ح ك وراو خ كظ فقطعا ى ح ت فـ ح د متساويتان

متشابهتا الوضع و اقول انها لا ىسه قطع اخرى لانها لا تعصلها

لا يسهـ ولعد ولا يسا ان نعدمها فى الناقص عن المكرمث وهو

وذلك المراد كـ العطوع العر المتشابهه ىاره فه لا سه قطعه

من بعدها كمن الاخرى ولا عليه ـ ى من اى د فه من ه فه فصل

ـ ى د ه ونصفها على ط ش ه ونصل ط ش ه ت لها قطران

ونقطعان العطعتين على ح ح فان كانا محورين والقطعتان

متساويتين فانه يخرج فى كل واحده منها الى المحورين متساويات

متساويه العدد تحيط مع المحورين بزوايا قايمه ونسبت الترتيبات

الى معروزاتها متساويه ونسبت المعروزات من احدهما الى

من معروزات الاخر منها وهو فقطعا ا ى ه فه متساويتان لكنهما قد

وصا

وطعه مو

وصا غير متساويتين وذلك خلف وان لم يكن ط ا ش ه ت محورين خ

من ح خ الى محوري ا ه ش ع عمودين ه ه ح ع و ماس ح خ

ح ظ فلمساويه العطعتين متشابه ح خ ل ح ط ش وكلاهما

ش خ ع يكون مع ه ه الى ل ه فى ه خ اعنى نسبه قطر

ا ك لمربع ح ع الى ش ع فى ع ظ اعنى نسبه قطر ه ث

فنسبتها العطعتين متساويتين فنسبتها العطعتين متساويان

فالقطعتان متساويتان لكنهما فرضتا غير متساويتين وذلك

خلف كذ وان كان قطع ا ى ى مكافيا وقطع ه ه زايدا

اونا قصا فنعدسى ان العطع لا يسه العطع ما قول ان قطعى

ـ ى د ه غير متساويتين لانهما ان كانا متساويتين لكانت

توجد فيها شرايط المساواة وذلك محال كما بين فى جميع القطوع

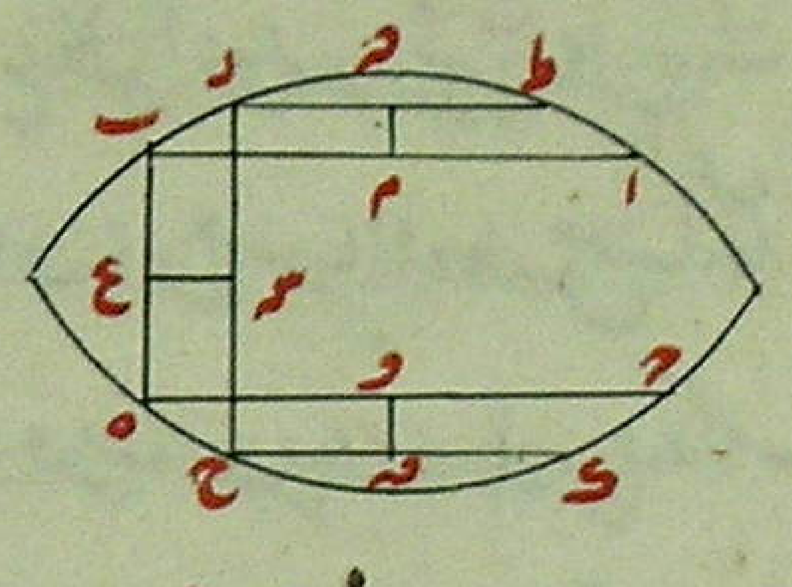
فى شكل ىد وان لعدمها زايدا وكا خر ناقصا فها بين فى شكل

ىه وذلك المراد لا يكون خرو من قطع ناقص من اه ى ى وسا

من دايره والاصح فيها او بارات ح ه ى ح الليله غير متوازيه

ونخرج فيها ط ى موازي ا ث و ى ح موازي ح ه ودره موازي

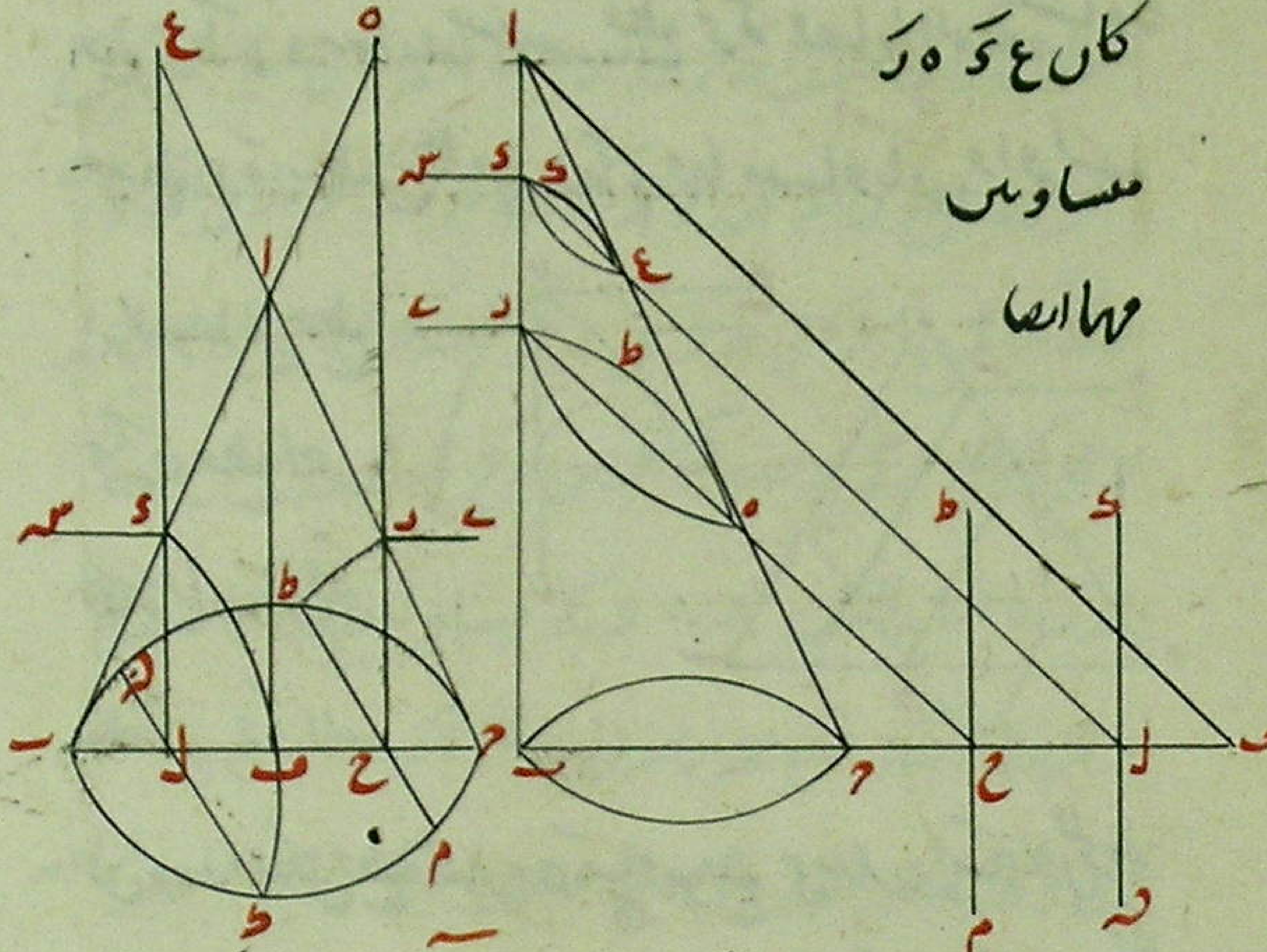
الخطوط
دح فيفصل بين منتصف كل متوازيين ثم كه سع فه و ليكن
اعمدة على سطح كل واحد و بين انصاف اقطار للقطع ثم كه سع
ف كه مجاور وليس فيهما ما يتصل بصاحبه على استقامة لان كل واحد
كل واحد غير متوازية فلا حلف لانه لا يكون للقطع ما اكثر من محورين
فليس يمكن ان يكون حدوث قطع قوسيا



من دائرة وذلك المراد
اذا فصل مخروط ما بسطحان
متوازيان يحدثان قطعين زائدين كو كر او ناقصين فان القطعين متشابهان
ولا يلزم ان يكونا متساويين فليكن فصلا السطحين المتوازيين مع القاعدة
طم دكه وليقطع المخروط سطح ما يمر بمحوره ويقوم على السطحين
المتوازيين على زوايا قائمة وليكن فصله مع المخروط مثلث ا ب ج ومع السطحين
المتوازيين دح مكم د كه عمودان على دكه ونخرج اف
يوازي دح دك ونخرج ب ا الى ف ح ح كع د
الى يوسه وكه ر الى ر د ع كه ه د فالقطعان ع د ط ارم
او مجانبان فقد تبين متشابهان فيهما القطعين متشابهان

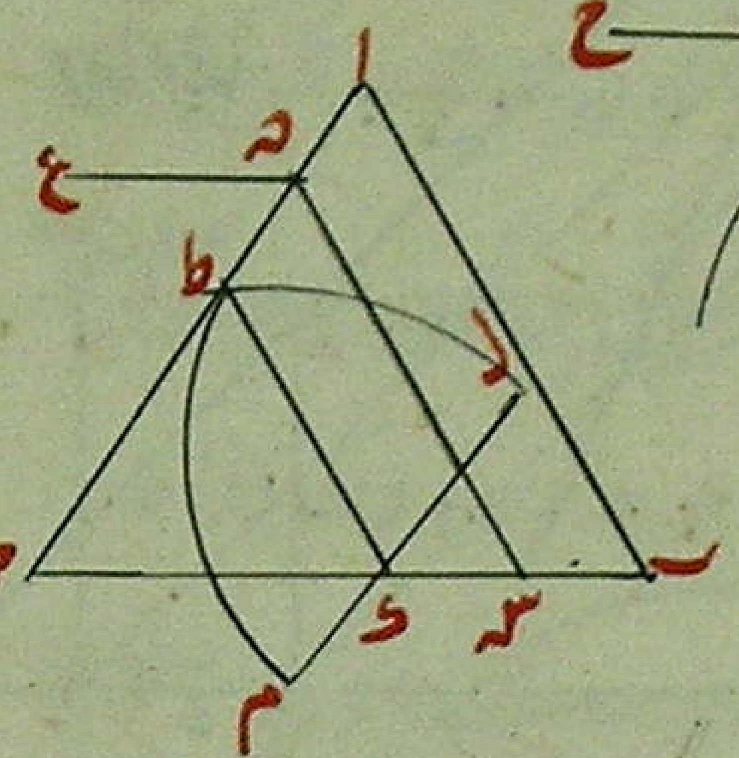
فالقطعان

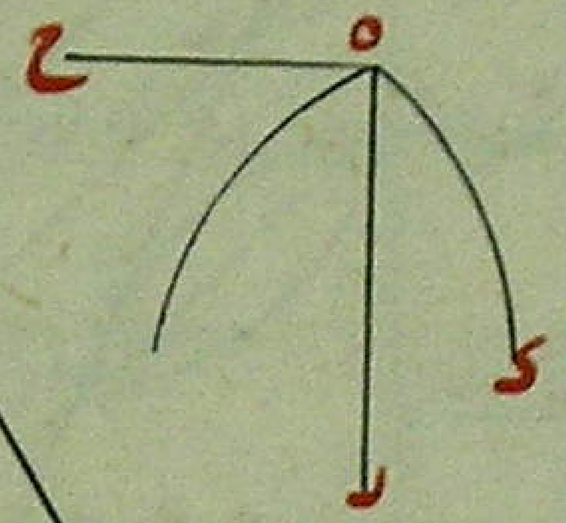
فالقطعان متشابهان فان
كان ع كه ه ر
متساويين
فهما ايضا



متساويان والا فلا وذلك المراد نريد ان نبين كيف نجد
في مخروط ما ولكن مثلثه ب ح قطعا ما او لنقطع معلوم كله
المكان على محوره ر ومنتصف ه كه فنجعل [illegible] بح الى ا كه ر
بح كه ح الى اك ونخرج ط ك يوازي ا ب ونخرج على ط ك سطحا
قائما على مثلث اب ج على زوايا قائمة ويحدث قطع ل ط م
فاقول انها ولنقطع ده فلان ب ح الى ا ب مثل اح
كه ح الى اك فالاخر ما الخارجة من قطع ل ط م الى محوره ط ك يقوم

على المصاف الذي يحيط به مرور ذلك القوس مع ه ح موع مسصب
قطع ل ط ك و موازيها منتصب قطع ى ه فحصا العطعس مساويا
فقطع ى ه سطس على قطع ل ط م فهما مساويان واقول

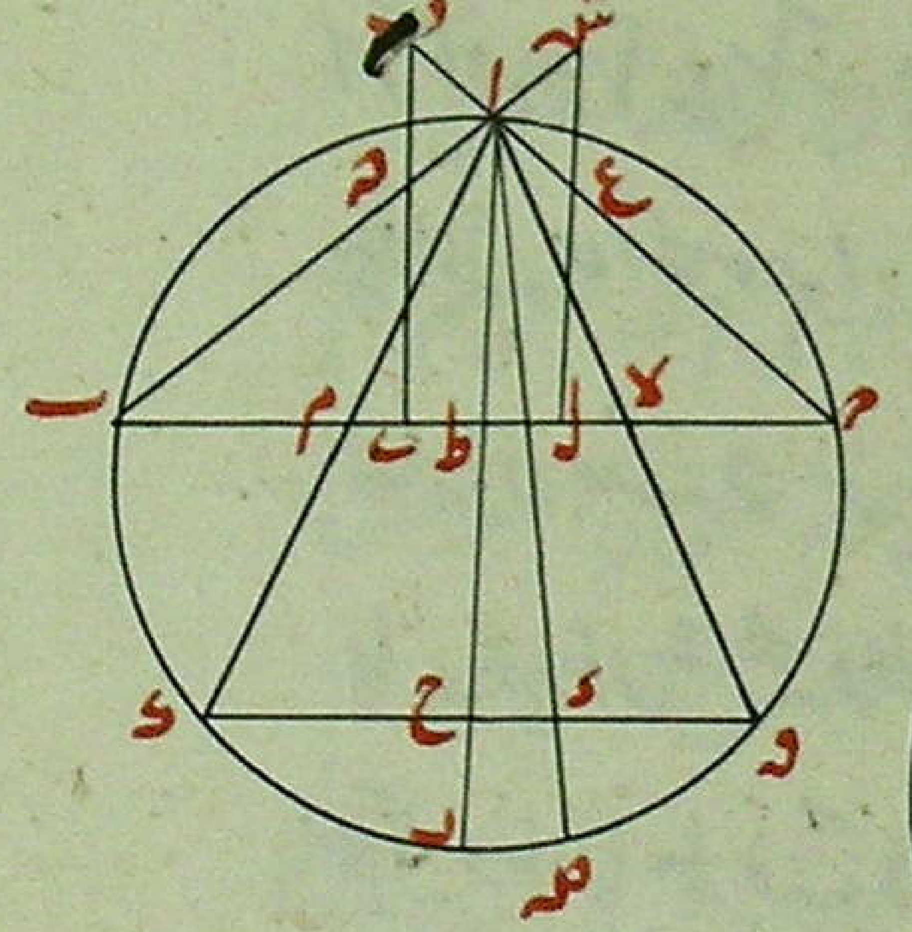


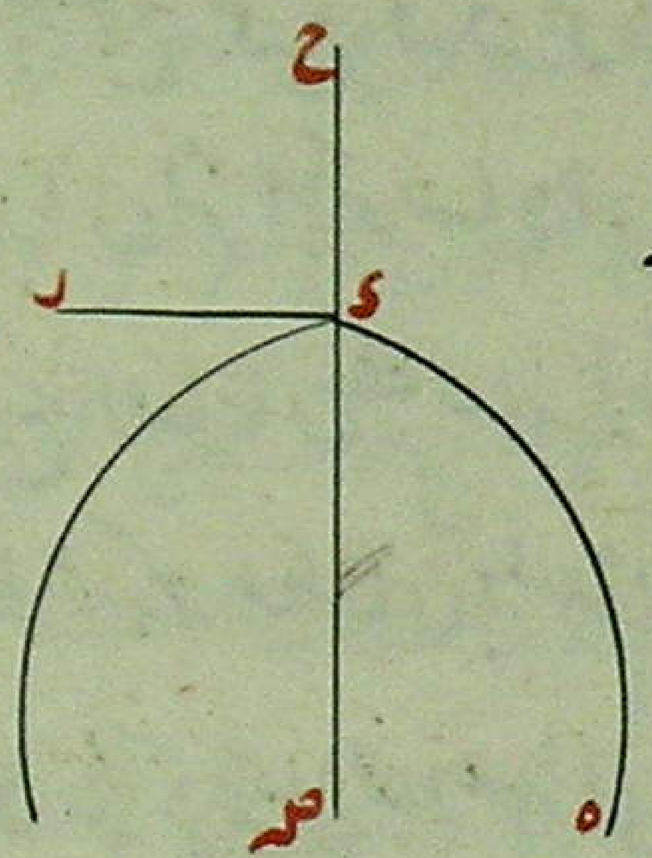


انه لا يوجد في قطع
ا ب ح قطع لعر
مكافي راسه على العر
ويساوي ى ه لانه

ان وجد فليكن قطع محوره د س فهو يقع في مثلث ا ب ح لان المخروط
قائم ومسصبه ه ع و ه ع ال ا ك ه ح الى ا ط وا ط اعظم من ا ك
فه ع اصغر من ه ح فالقطع الذي محوره د س لا يساوي قطع
ى ه لكنه فرض مساويا له وذلك خلف فعلى ما ذكرنا وذلك
اردنا ثم لنكن القطع زائدا كى ه ومحوره ه ح وما يلا ح
ومسصبه ى ر على ان لا يكون نسبة مربع محور المخروط الى مربع نصف
قطر قاعدته كمربع ا ط الى مربع ط ر اعظم نسبة القطع ك ل ح
الى ى ر فليكن اولا مثلها ونخرج ا ح الى ف ونخرج ف ه

بوبر زاوية ا ف ونوازي ا ك ويساوي ى ح ونخرج على ف د
سطحا قائما على مثلث ا ب ح على زوايا قائمة فانه يحصل المشترك مع
المخروط قطع زائد محوره ه ى وما يلا ف ه فلان ا ك يوازي
ف ه نخرج ا ط الى ط ح في ر ط كمعة ه المائل الى مسصبه
وكلح الى ى ر وف ه فرض كلح مسصب ما يلا ف ه
كذلك فالقطع الذي محوره ه ى مساو لقطع ى ه وليس يوجد
في مخروط ا ب ح قطع لعر زائد راسه على ا ك ويساوي ى ه لانه
ان وجد فليكن محوره في سطح مثلث ا ب ح وما يليه المؤتمر لزاوية
ا ف مساوي ى ح ولم يكن ذلك ف ه ولا موازيا له لانه
ان كان موازيا له ف ه لكان غير مساو له وان كان كذلك



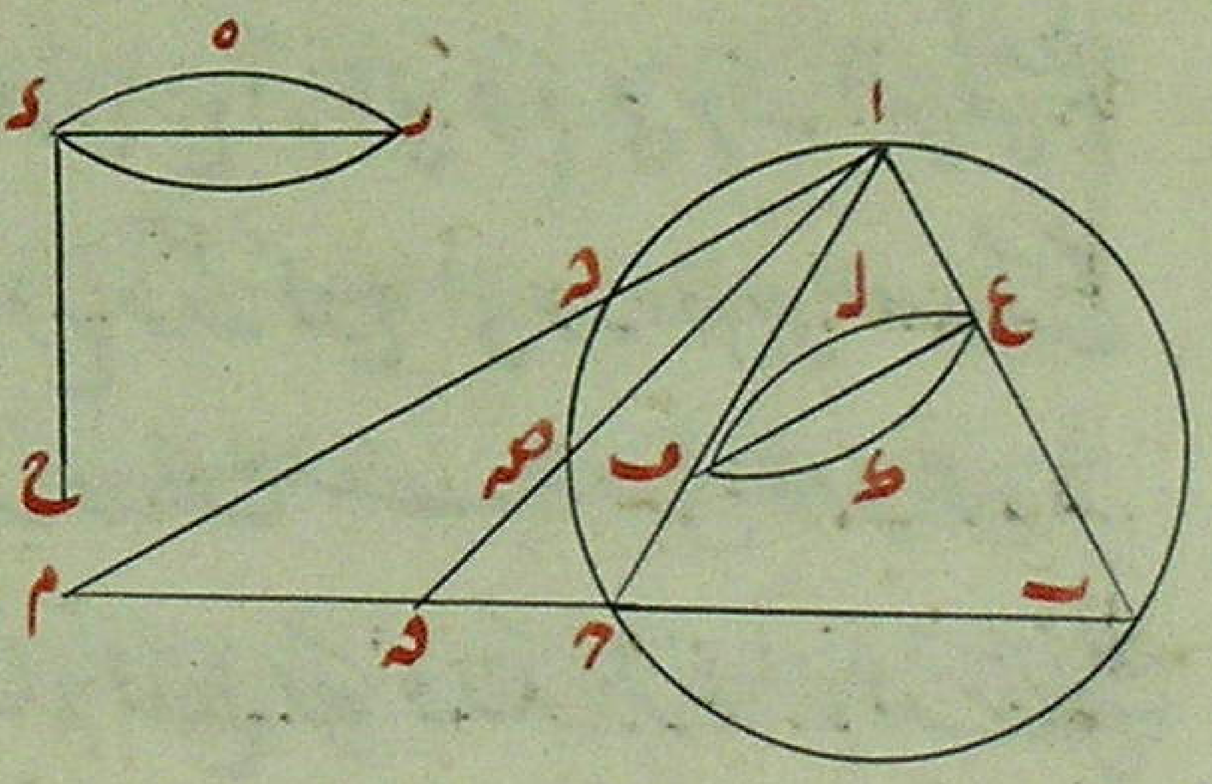


فانه ان اخرج
من ا خطا موازيا
له لكان يقع
اما بين ا ط
ا ب او بين

اح اط وسع ىمام فىكون مربع ام الى حم فى م ت كدح الى ىرد
وذلك خلف لان مربع ام اعظم من مربع اط وم ت فى م ح
اطول من مربع ط ت ثم لىكن مربع اك الى مربع ط ر اصغر
من ح الى ر د ونحرر على مثلث ا ب ح دائره ونخرج اك
على محيط الدائره على ل فمربع اك الى مربع ط ت اعنى اك الى
ط ر اصغر من رح الى ر د ونعمل اك الى ط ح كدح الى
ر د ونخرج على ح خط ح ى ىوازى ح ت ونصل ا ى ا ى ملقيا
ح ت على ل م فدح الى ر د كاط الى ط ح الذى هو كام الى
م ى المساوى لحم فى م ت ونخرج الا الى الا فى ا ى
اعنى مربع ام الى ام فى م ى المساوى لحم فى م ت ونخرج
اك الى ... ونخرج ... على ... موازيان زاوىتى
... متوازيان ام الا وساوىان ىرح فالسطحان
... على مثلث ... على زوايا
... محروط ... واذا ان محورا ... ماد
... وما ... وكل ... الى مسطحها كدح

الى رد فنسبه القطوع التى متشابهه متساويه فالقطعان اللذان
محورهما ... ساويان فقط ... ولا يوجد قطع تات
... على ... ويكون ... والقطع ... لا
لو وجد لكان محوره ... فى سطح مثلث ا ... ونخرج ...
موازيا لمحوره ... لا ... على ... ولا على ... فى المكان
وكان مربع ... الى ... فى ... المساوى ... فى ...
اعنى ... الى ... كدح الى ر د لكن ... الى ر ...
الى ط ح اعنى ... الى ... واحده
... وذلك خلف ثم نجعل مربع اط الى ط ت
... اعظم من ... الى ر د فاقول انه لا يوجد فى محروط
... قطع ... قطع ... فان كان يوجد فليكن ام
موازيا لمحوره فيكون مربع ام الى حم فى م ت الذى هو اعظم
من مربع اط الى مربع ط ت كدح الى ر د الذى هو اصغر من مربع
اط الى مربع ط ت وذلك خلف فليس يوجد فى محروط
... قطع ... والقطع ... وذلك ما اردنا ... ثم لنتكلم ...

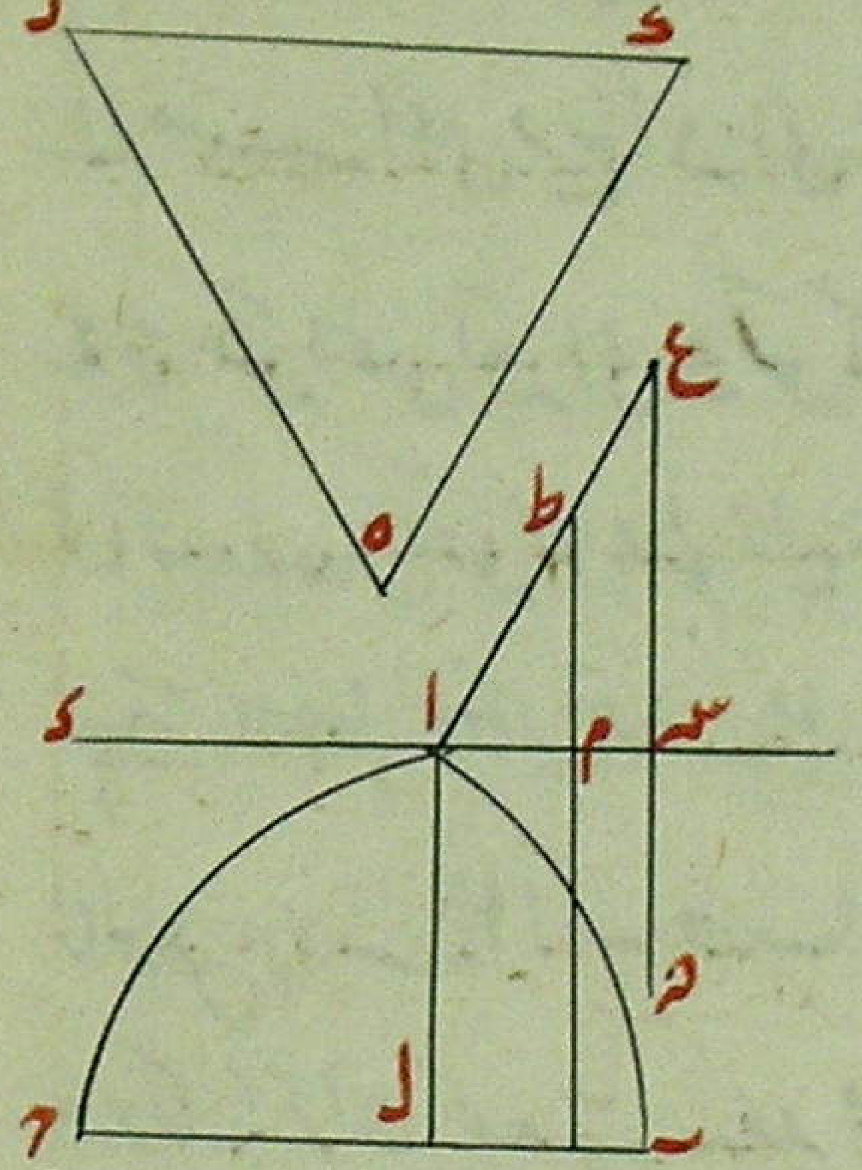
ناقصا كله ومحوره المجانب ب د ومنصفه وليكن مثلث المخروط
ا ب ج فندير عليه دائرة ونخرج من ا خطا الى ب ج يلقاه
خارج الدائرة على م ويلقى الدائرة على د بحيث يكون ا م
الى م د كـ د ر الى ر ج وذلك سهل كما بينا في شكل من ا ونخرج
المثلث ونرسم ق يوازى ا م ويساوى د ر فالسطح
المار على ق يحدث مخروط ا ب ح قطعا ناقصا
مساويا لقطع ب ه لان ب د المجانب الى د ج منصفه
ونصف على ا م الى م د اعنى مربع ا م الى ا م في م د المساوى
لـ ب م في م ج الذي من ك ع ج الموازي لـ ا م الى منصفه
فلذا الى د ج ك ع ع الى منصفه و ق ع كـ د ر منصفها
فقطرا ب ه ر ف ك ع ى متساويان ومنصفاهما فالقطعان
متساويان واقول
انه لا يوجد في
مخروط ا ب ح
قطع ناقص راسه



على ا ر

على ا ر فان امكن فليكن ان محوره يقع في سطح مثلث ا ب ج
ولان القطع ناقص مساو لقطع ب ه فان محوره يلقى ا ب ج
ويساوى ب د ولان راسه على ا ر فليس محوره موازيا على
ع ف ولا موازيا له ونخرج ا ف موازيا للمحوره فالقه لا يقع على
ا م ونقطع منه ا ح على ح ص ويكون محور نسبة ذلك القطع
الى منصفه اعنى مربع ا ف الى سطح ح ف في ف ك الى ا ولها
ح ف ص اعنى ا ف الى ف ص كـ د ر الى ر ج الى ا م الى م د
فبالتفصيل ا ف لا قطع الى ص ف كـ لا صغر كان لا صغر
م د كالاعظم وذلك خلف فليس يوجد في مخروط ا ب ج قطع
ناقص راسه على ا ر ويساوى قطع ب ه سوى ما ذكرناه
وذلك ما اردنا كيف نجد مخروطا قائما يحيط بقطع موجود
كـ ا ه ومحوره ا ل ومنصفه ا ر ونسبه مخروطا معلوما
كـ ه د ك فليكن القطع والا مكانها فنخرج على ا ك سطحا قائما
فقط على ا ه على زوايا قائمة ونخرج منه ا م يحيط مع ا ك زاوية
مساوية لزاوية ر ونجعل ب ا الى ا م كـ ر ك الى ر ه ونعمل على ا م

مثلث ام ك شبيها بمثلث ه د ر ونعمل مخروطا راسه ط وقاعدته الدائرة
التي تكون ام قطرا لها ويكون قائما على مثلث ام ك على زوايا قائمة روايا م
ام ط كر لكن زاوية م اك فرضت مساوية لها فقطع الذي هو فصل المثلث انصاف
المار بمحور اك يوازي اك فالسطح الذي هو قطع ب ا ج يحدث في
المخروط فكان لان كر الى ره مطعام
كذا الى ام وكان الى م ط مثل
الى اط المساوي لم ط كمربع



م ا الى مربع م ط اعني م ط في
ط ا فا مستقيم القطع الحادث
في المخروط لكنه مستقيم قطع ب ا ه
فقطع ب ا ه موضوع في المخروط
الذي راسه ط والمخروط الذي راسه ط شبيه بمخروط ه د ر لان مثلث ه د ر
شبيه بمثلث اطم فاقول ان قطع ب ا ج لا يوجد في مخروط اخر شبيه
بمخروط ه د ر راسه في هذه الناحية من سطح القطع سوى هذا المخروط
فان امكن فليكن مخروط راسه ع وشبيه به قائم على سطح قطع ب ا ه فيفصله

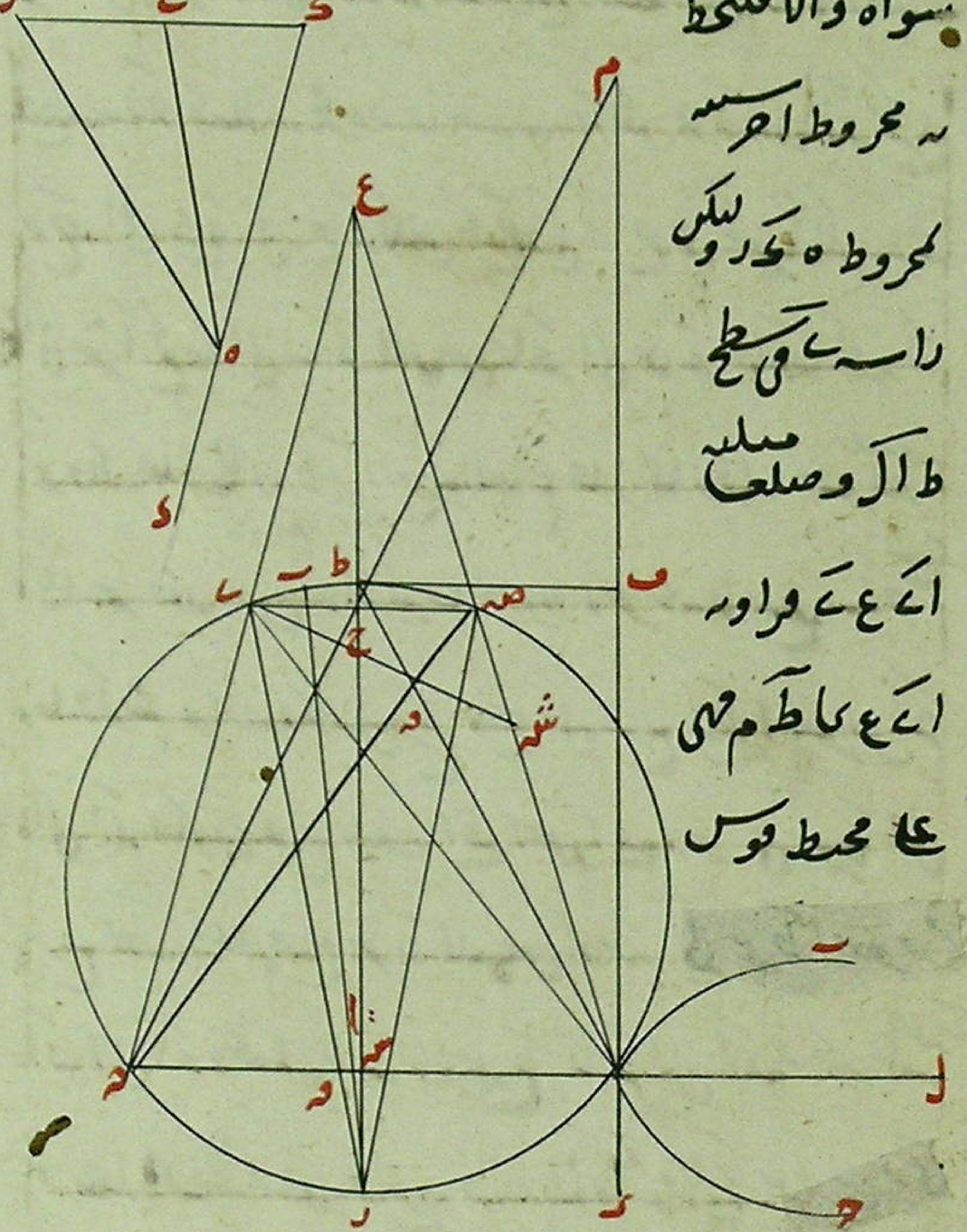
المشترك

المشترك مع القطع يكون محورا للقطع واك محوره فهو الفصل المشترك
بينهما لكنه فصل مشترك بين سطح القطع وسطح مثلث م اك القائم عليه
ايضا فمثلثا ام ط س ع ا في سطح واحد وزاوية ط ك ع لشبيه المخروطين
قائمة على استقامة اط ونخرج ام الى ب فقطع ب ا ج في المخروط الذي
راسه ع فلو جعلنا نسبة ط ما الى اع كمربع اس الى س ع في اع لكان
ذلك اكط مستقيما لقطع ب ا ه وانه هو مستقيم قطع اج فاذا
ذلك اكط ونسبة الى اط كانت كمربع ام الى م ط في طا لكن مربع
ام الى م ك في ط ا كمربع اس الى س ع في ع ا فاذا الى اع والى
اط واحدة وذلك خلف فليس يوجد في مخروط اخر على ما ذكرنا
وذلك ما اردناه يط ليكن القطع زائدا كقطع ا ح ومحوره اك ومائله
اد ومستقيمه ار على ان لا يكون نسبته ربع محور المخروط كه ح في
مربع نصف قطرها عدته كمربع اعظم من نسبة القطع فليكن اولا كما
الى ار فنخرج د ه الى ب د ونعمل على اد في سطح قائم على قطع
اح قطعة دائرة ا ط د تقبل زاوية مساوية لزاوية زه د ونصف
قوس ا ط د على ط ونخرج عمود ط س على اد ونعده في ل على المحيط

على ر وصل اك ونخرج طر الى ان يلقى على م عمودا فاما ان يقع على نقطة أ او خط
اك فلان ام يوازي طر يكون زاوية م كر ر التي من نصف زاوية
ه ط ك المساوي لزاوية م ا ك فهما متساويان فم ط ر مساوي الساقين
وزاوية م ط ا كزاوية ك لان زاوية ه ط ا كزاوية ر فم ط ا نسبته ه ك ر
لانهما متساويا الساقين فلو جعلنا م ط ا مثلث مخروط راسه ط وسطح
مثلثه قائم على سطح ا ك فان السطح الذي فيه القطع يحدث في المخروط قطعا
راسها محوره ا ك ومائلة اك لانا نخرج ط ف و ع عمودين في المثلثين
فيكون مربع ه ح الى ضرب ح ه في ح ك الذي هي كنسبة ا الى ا ك كمربع ط ف الى
ط ف في ف ك فالاعمدة الخارجة من ذلك القطع الى محور ا ك يقوى
على المضافات المعدلة المضافة الى ا ك المستقيم لكن الاعمدة
الخارجة من قطع ا ك الذي يقوى على تلك المضافات ايضا فقطع
ا ك مساو للقطع الحادث في المخروط الذي راسه ط وهو
في سطح وعلى محوره فالمخروط الذي راسه ط يحيط بقطع ا ك
وهو شبيه بمخروط ه ك ر فاقول انه لا يحيط بهذا القطع
مخروط اخر شبيه بمخروط ه ك ر وراسه في الجهة التي فيها م

سواه

سواه والا فليحط
به مخروط آخر شبيه
بمخروط ه ك ر ولكن
راسه ح في سطح
ط ا ك وضلع مثلثه
ا ح ع ح فزاوية
ا ح ع كـ ا ط م فهي
على محيط قوس



ا ط ه و ع ح اذا خرج لقي ه ر ونصل ح ب ونخرج من ا ع ع يوازي
ح ب فزاوية ر ح ه كزاوية ا المساوي لقوسيها ومعا مساويين
لزاويتي ح ع ا فا ح ع مساوي الساقين وزاوية ع ح ا   ح ا ع م
كزاوية ك وا ب نسبته ك ه ر ونخرج ح ش يوازي ه ا فمربع

شوى الى ع شوى سه اهاه مائل قطع ـ اه الى اه مستعر لان
قطع ـ اه يخط به مخروط راسه ى لكن ه ا الى اه كمربع
هح الى يح ى ح ركلس لح كح ر مع شه كثر اكلس ع شه
الى شه اكح ى الى ى ه الى ص ماه الى ه ه فاه كه ه
وذلك خلف لان طر القطع العام عليه عا روانا قائمة قد تصفه
عا سه فقد تبين انه لا يوجد مخروط اه يخط بقطع ـ اه سوى
ما ذكرناه وايضا نجعل مربع هح الى مربع ح اصغر من اه
الى اه فيكون مربع طف اعظم اسمه اعى ر شه ى سوط الى
مربع اف اعنى مربع سه ط الذى هى كونه الى سه ط اصغر من
اه الى اه ونجعل رشه الى سح مائه الى اه ونخرج عليه صه
ونصل ه ى رصه ونخرج ه ى الى ع واع موازى ر ى
ونبين كما بينا فيما تقدم ان اع ى ه ى متساوى الساقين
متساويان فاه الى اه كونه الى سح اعنى ره الى ه ى
اعنى ره ع ه ى المساوى له اى ه ه الى مربع ه ى
فاه الى اه كما ه ى ه ه الى مربع ه ى الذى هو له من اه

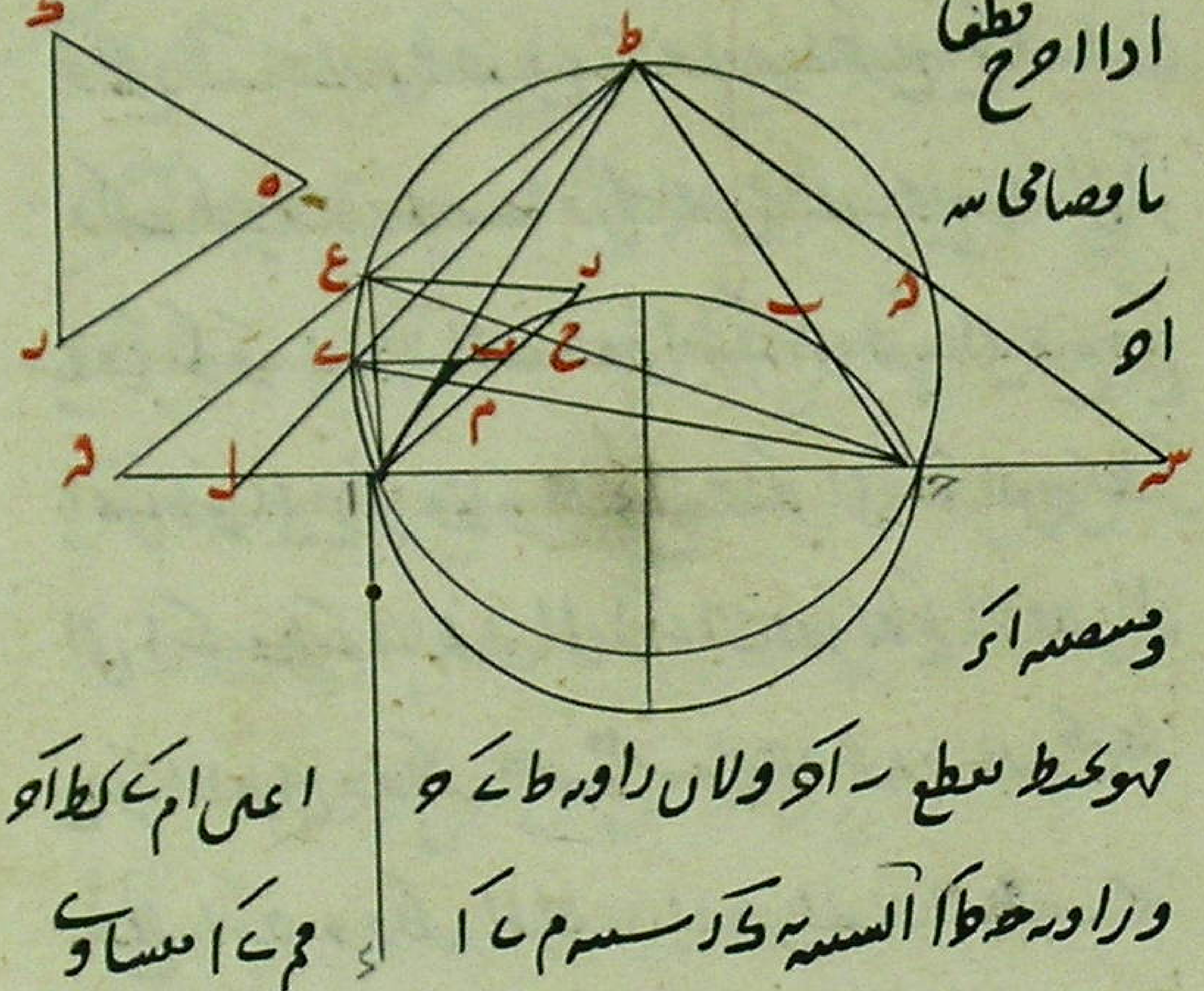
اعنى شوى

اعنى شوى الى ه ى اعنى اشه ومن ه ه الى ه ى اعنى شه ى
الى شع اللسن بالمثل فيهما نسبة مربع شوى الى شع ى شه ا
كمربع شوى الى شه اع شع مائه الى اه مستعلان قطع ـ اه
يحدث فى المخروط الذى راسه ى وصلعا مثلثه اع ى
قطعا رائدا مائلا اه ومستعمله اه فالمخروط الذى راسه ى
يخط بقطع اه ويخط به مخروطا آخر مثل هذا المخروط يكون
راسه صه ويبين ان المخروطان يسميان مخروط ه رى ولا يخط
به مخروط ثالث نسبة مخروطه ر ى والا فليخط به مخروط
راسه ث ولذلك ان خط راسه يقع على موس اطاه وصل
رث بقطع اه عا ث وتبين ان اه الى اه يلزم ان
يكون كرث الى ث ث وذلك خلف لانها كانت كونه
الى سح فليس يخط به مخروط ثالث نسبة مخروطه ه ر ى ثم نجعل
مربع ه ح الى مربع ح اعظم من اه الى اه فاقول انه
لا يمكن ان يكون مخروط نسبة مخروطه ه ر يخط بقطع اه
والا فليخط به مخروط راسه ى ونبين ان ه ر الى ه ى

كذا اى اد التى هى اعظم من مربع هج الى مربع زج التى بينا انها
كنسبة الى سط هز اى ده اعنى دسه الى سط ح اعظم من كه
الى سط ط وذلك خلف فليس يخط بقطع ا ك مخروط نسبته
مخروط ره ك وذلك المراد ثم لنكن القطع ناقصا
مما ح ومحاسه اك ومنصفه اك فندير على اك في سطح
قائم على سطح قطع اك قطعة دائرة تقبل زاوية كزاوية ه ومنصفها
على ط ونصل اط طك ونخرج من ط طك نقطع الدائرة على ك
ونلقى خارج الدائرة على ك ويكون طك الى اك كما ح الى اك
ونخرج طك على سطح المرسطة ونصل دك اك ونخرج في
موازى اك و اف موازى طك ونقطع خ على م فلان
طك الى اك اعنى طك في اك الى ... في اك في ال الى مربع
اك كما ح الى اك وطك في اك الى مربع اك مؤلفة من حك
الى اك اعنى ف الى فم لتشابه المثلثين ومن اك
اعنى ف الى اك اعنى اف لتوازى الخطوط ومن مثلثي التشابه
فالمثلث نسبة مربع ف الى اف في م ف مربع ف الى اف

في م

في فم كما ح المحاسة الى اك المستقيم فالسطح الذي فيه قطع
ا ك ح يحدث في المخروط الذي راسه ى وقاعدته الدائرة
التي قطرها ام
اذا اخرج قطعا
ناقصا محاسه
اك
ومنصفه اك



فهو يخط قطع اك ولان زاوية طى ح
وزاوية ححا النسبة بكر ... م ى ا
اعنى ام ى كطاح
م ى ا مساوي
الامن نسبة كذا المخروط الذي راسه ى نسبة مخروط كر
المعروض وهذا احاط بقطع اك كما ذكرنا وكذا نبين انه
يخط بمخروط احد راسه ك اذا اخرج ام دهو ولا يخط
به مخروط احد سوى هو دين على هذه المرسطة والا فليخط
به مخروط احد راسه ع ومثلثه اع ح وبين كما بينا قبل هذا

لى ى ا نسبى زاويه طه ا كم ا ى
يكون طه ا ه

ان السطح المار على محور ذلك المخروط القائم على سطح قطع ا ر د فصله المشترك مع سطح القطع ا ح و ان نعلم راس ذلك المخروط على محيط قطع ا ط ح و ليكن ع و نخرج على ط ع ط ه و نصل ح ع ا ع و نخرج ا ر يوازي ط ه و ع ر يوازي ا ح مع ح اصلب ذلك المخروط و ليس هو الساقص و يكون مربع ع ر الى ا ر سطح ح ه ى ه ا المساوى لط ه من ه ع الى مربع ه ع اعنى ط ه الى ع ه فط ه الى ه ع كما ه الى ا ك الذى كقطر ك الى ا ك فطر ك الاطول الى ا ك الاقصر كقطر ع الاقصر الى ع ه الاطول و ذلك خلف فليس يوجد مخروط يالت بمحيط بقطع ا ر د و ذلك المراد تمت المقالة السادسة منه

المقالة السابعة

اذا قسم الماىل بقسمة السية او ركب على قطر محوريه الناقص خط يكون نسبة بفاصلها او مجموعها الى ذلك الخط كنسبة السية فانى اسمى قطر الماىل منها الابتر و قطر المنصف الفصيل و اسمى طرف الفصل الذى هو طرف القطر الطرف المشترك

والطرف الاخر المقسم واسمى بفاصل الضلع والفصل او مجموعها الفصل المعدل و بفاصل الضلع والاتر او مجموعها الابتر المعدل و الخط الذى يقوم على سطح الابتر المعدل من الفصل المعدل القوى المعدل و هذا الضلع منسوب الى القطر الذى ينصف الخط الواصل من راس القطع و طرف قوى هذا الضلع و الخطوط القائمة منسوبة الى هذا الضلع واسمى القطرين المردودين المتساويين من القطع الناقص المتساويين و قد يقع من جنبى محور الزائد مائلان نسبة كل واحد منها الى منصفه واحده فانى اسميها ايضا المتباينين و كذا قطرا الذى يقع من الناقص عن جنبى المحور المتساويين نظاير ذلك المحور و كذا قطرا النظاير من الزائد هو المائل للمائل والقائم للقائم اذا اخرج من طرف المحور المكافى كما ه ا خ خط مستقيم كما ب يوتر قطعة من القطع كما ا ب واخرج من منتصفه عمود على المحور كما ه ف ذلك الوتر يقوى على مقروره كذا من مجموع المقرور والمنصف كذه على ان ا ه لمنصف ا ر لان مربع ا ب لمربع كا مع مربع ك ب المساوى لكا فى ا ه هو

ما وله ح ى ىا و ذلك المراد ه مسصب اى وط كان للقطع

المكافى سوى المحور لىد ك لىد ك لقطع ا ح عا محوره ح ىد

عامسصب المحور ما ر بارىعه امثال معرور العوى الخارج من طرف

ذلك القطر الى المحور كما ر لك ومسصب القطر الابعد من المحور

كه كه اعظم من مسصب القطر الاقرب اليه كـ ل لىدك

لان كح ام ـ ه مماس عا ا ك ـ و ـ ح عمودا عا ـ ه ه ىر

ى ىح كمربع ـ ىر المساوى لرا

ى ار ه ه ر الى ىرا كما ر الى

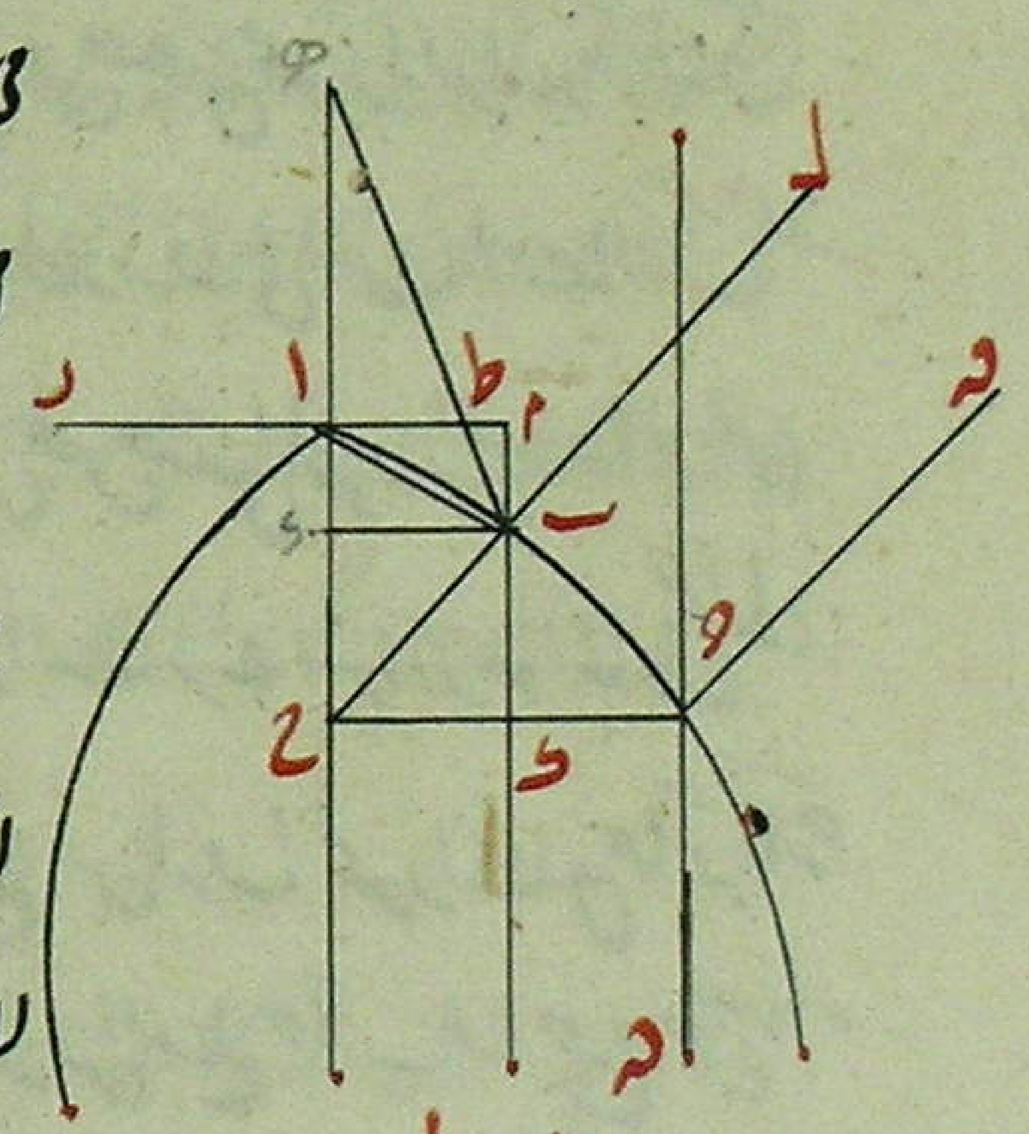
رح وه ر ضعف لرط ار فار

مع ضعف ه ىرا على ر باربعه امثال

ار كضعف ه ح اعلى بصف ـ ل

لان ه ح الى ه ـ الماس كط ـ

ضعف ر ح
مار ح



الماهو الى ـ م [illegible] لسانه المثلثس [illegible] كاربعه امثال ار

مع ار لد لمسصب ـ ك [illegible] على ار باربعه امثال اح واح

اعظم من ار لمسصب ح ه لابعد اعظم من مسصب ـ ك الاقرب

و ذلك المراد اذا [illegible] ح من طرف الفصل المشترك كما لا ه

ط مسعم كما ك الى قطعه ما ـ ك واخرج من منتهاه كل عمود على

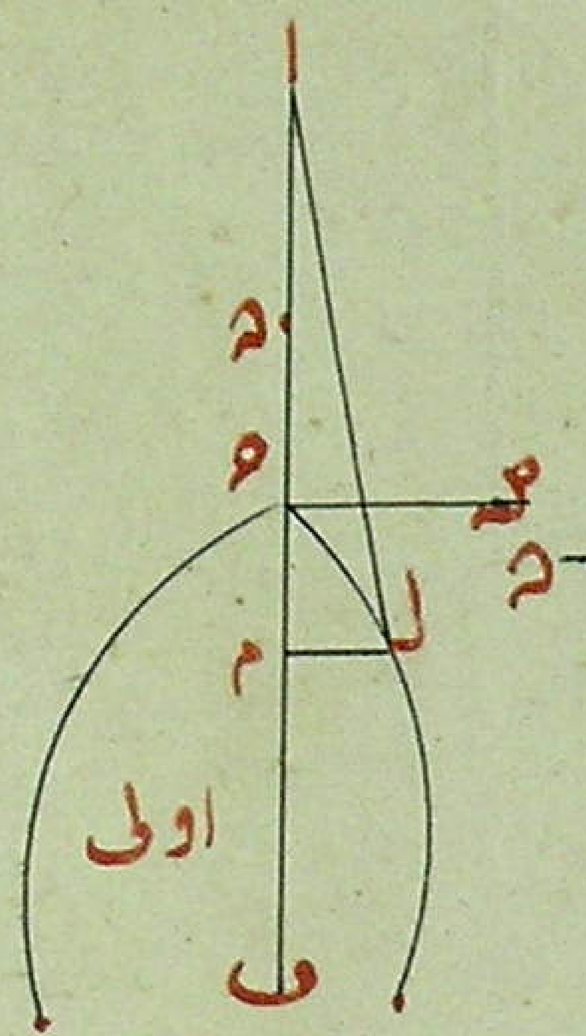
المحور كلام عا ا ه ف حان [illegible] مربع ذلك الخط اعظم من مربع ا ك

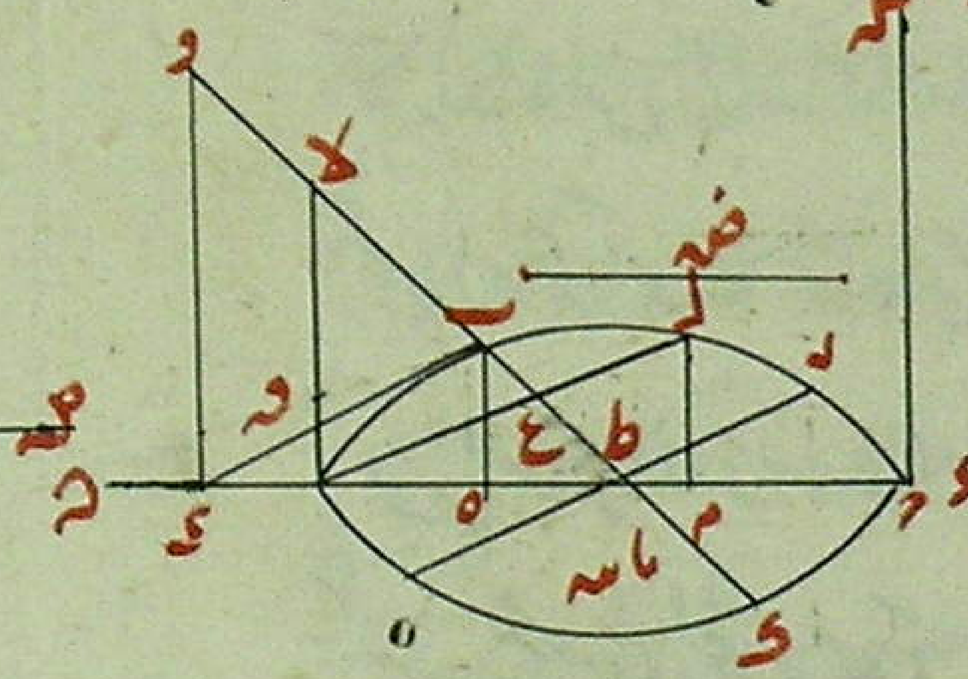
الى سطح ماس مسقط العمود وط ى الفصل اعظم سطح ا م

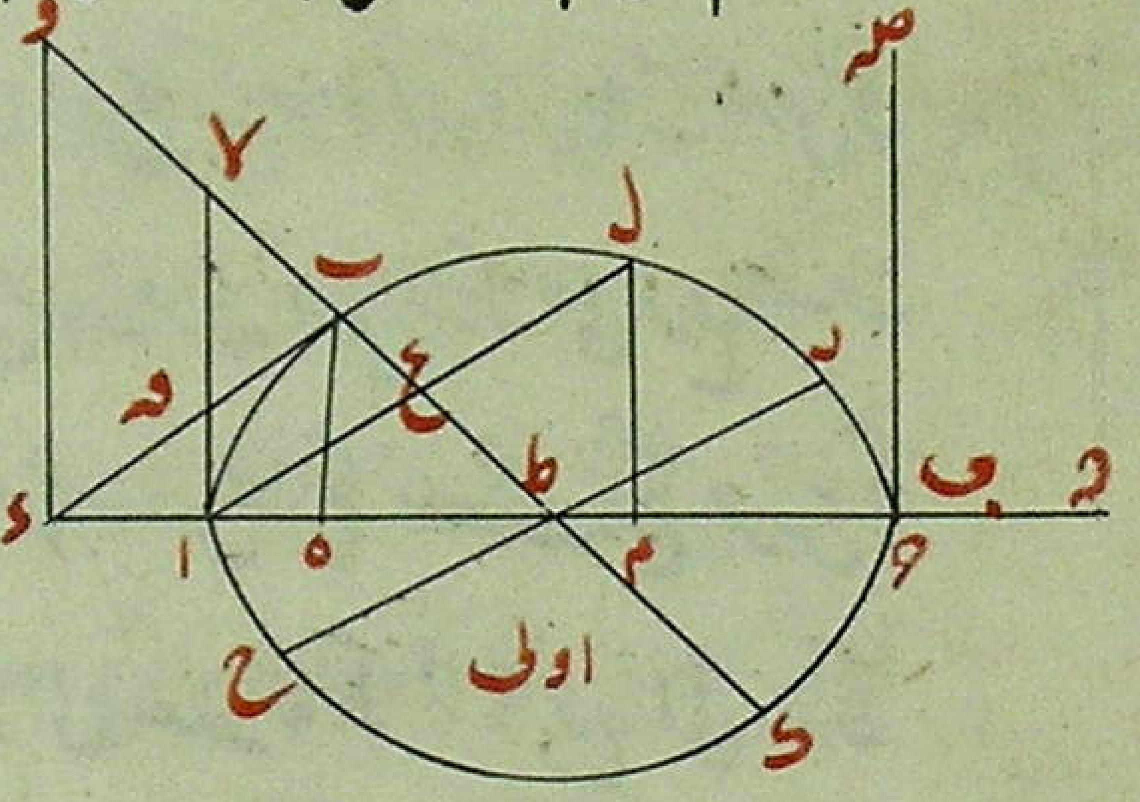
ح م ه كنسبه الطائل او المجانس كما ه الى الاىر كه ه فلنكن

ح ه مسصب ا ه ونجعل ا م ى م ف كمربع م ك فا م ى م

الى ا م ى م و اعظم ف الى م ح كه حه الى ه ا وهاه





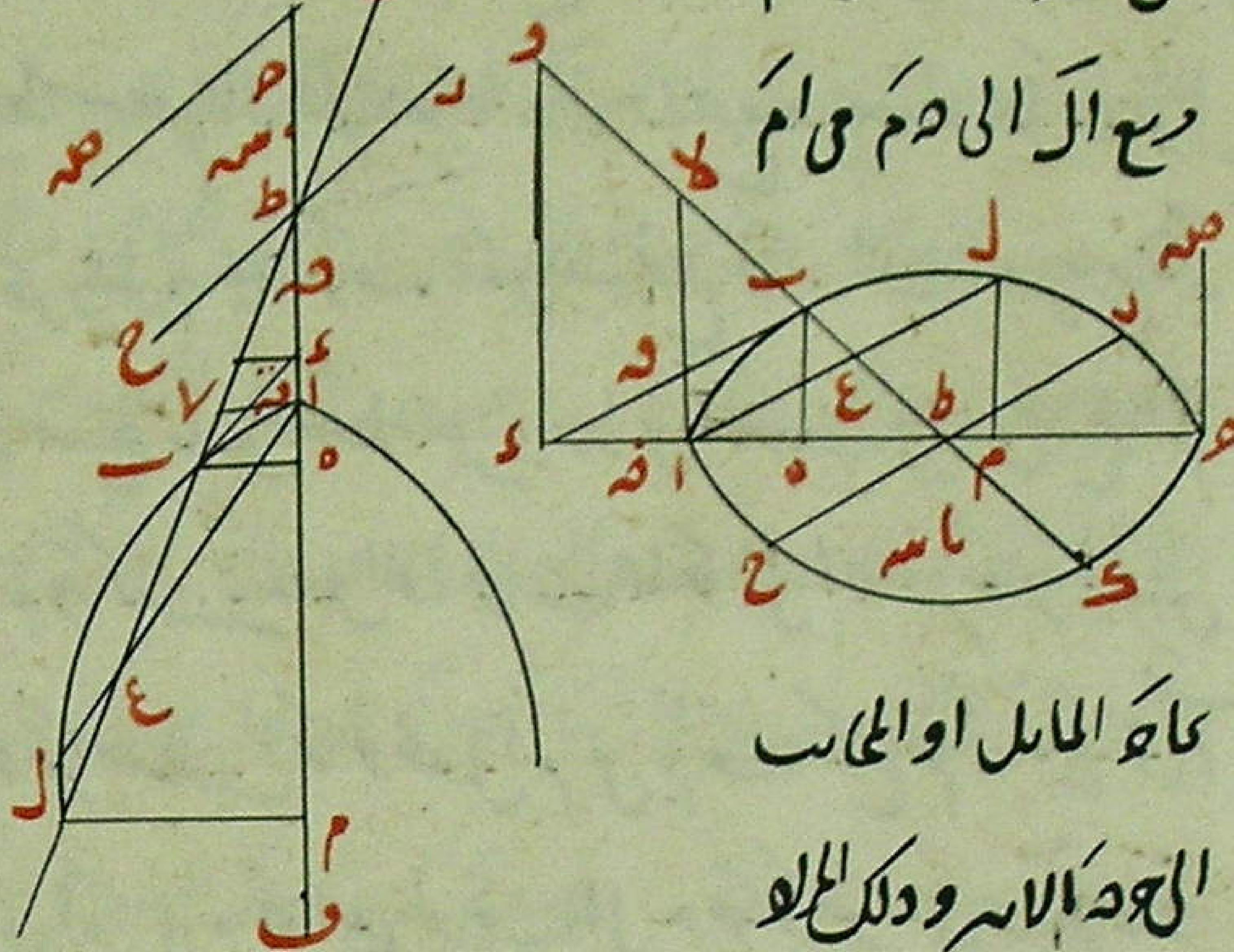


الى ه ح م ف الى م ح كما ه الى ه ه و ىر ك ى الزائد يفصل

ع الناقص لا اول م [illegible] الصور [illegible] كا ولس وىلو القطر

من القطر ع الصور الثالثه [illegible] العلى لىصراف الى ه م كما ح

الى حـ ک ماف ى ام اع
مربع اک الى حـ م ى ام



كما ه المائل او المحاس
الى حد الآية وذلك المراد

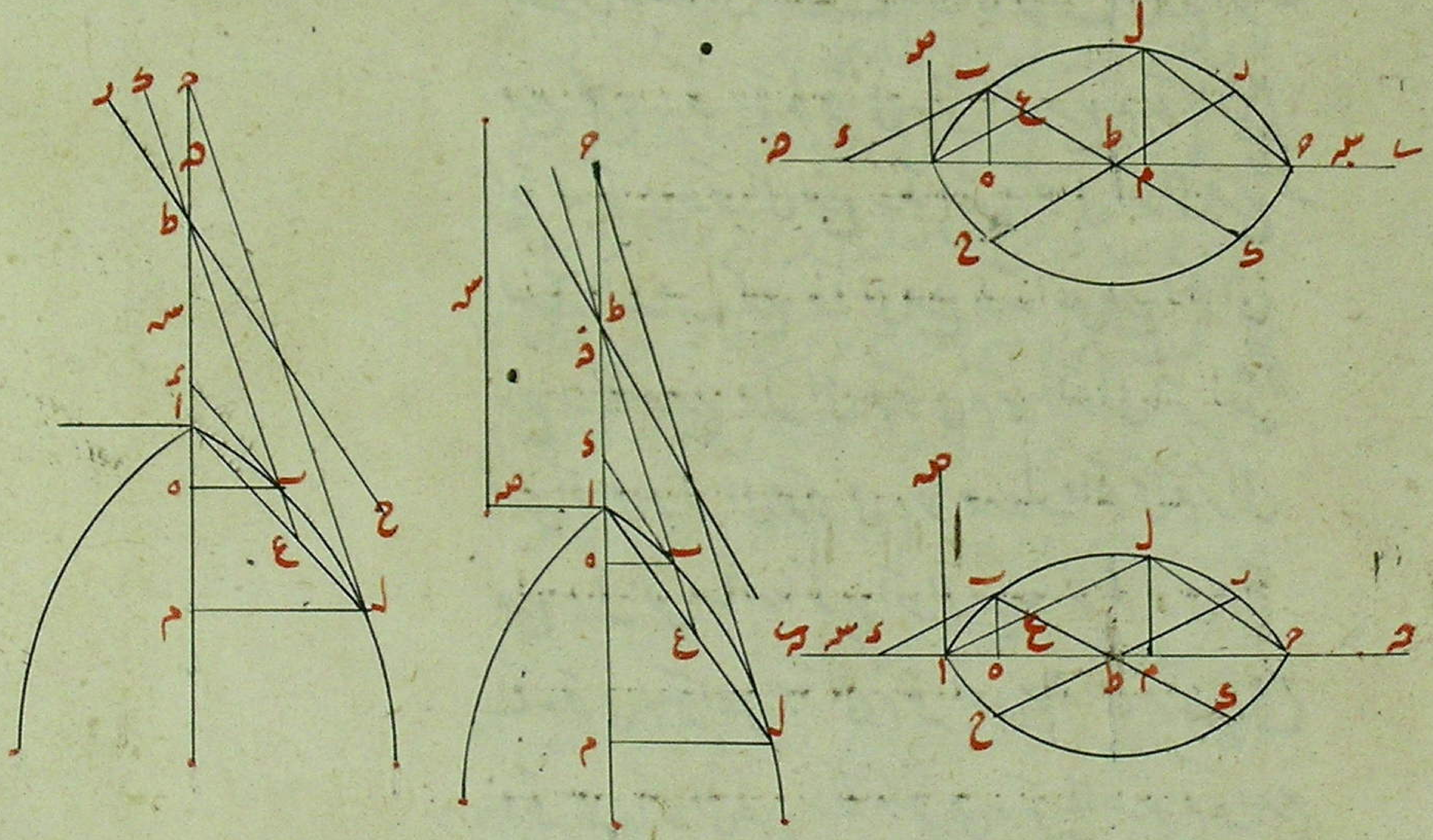
ک اذا ماس الزائد او الناقص كما خط ک ر عا يلتقى الى
محوره كم ا ر عا ک فان نسبة مربعه اعنى ر الى مربع نصف
قطر العطر المار بنقطة التماس كطح نصف رح قطر ک
كنسبة محصور المحور كه ر الى مسطح كه ط لانا نخرج الى ک
عمود ک ر و عا المحور ونجعل خط خه الى ر كنسبة ر للماخوذ
الى ک قطره اعنى ر الى ک و خه نصف مسقط قطر
ک وطح وسوفط قطر ک معنى عا خه فى ط و ر
بعوض عا خه فى ک وخه الى ط اعنى ه المحصور الى

ه ط المتعلق كمربع ر الماس الى مربع طح نصف قطر ک
وذلك المراد اذا ر لاقى طرفى المجاس او ركب عا
طرفى فامه ق او نقص من طرفى المائل كما ه متصلان كما ک
حـ سه واحد من راس القطع كما لا ک الزائد او الناقص
لا طرفى مواز للمحور كلام خط مستقيم كما ک واحد على المركز
كط قطران مزدوجان كرح ک العام منهما كرح موازى
ذلك الخط اعنى اک فان نسبة المائل المزدوجين التى هى كنسبة
مربعه الى مربع قرينه اعنى مربع رح كنسبة ما بين مسقط ذلك العمود ک الى مربع
من المحور ومسقط الفصلين احدهما الى الآخر اعنى م ه الى م ح حر
لانا نخرج ر مماسا ورة عمودا فلان اط كط ح واع
كح ک لان ک لكونه قطر رح نصف اک نكون ک حوار
ط قده الى ه ط اعنى ام الى م ک لنسبة المثلثات كمربع
ر ک الى مربع طح ومربع ط ک الى مربع ر كمربع ح ک الى مربع
اک لنسبة المثلثات كمربع ط ک الى مربع طح متوالية من ام
الى م ح ومن مربع ح ک الى مربع اک لكن مربع ح ک الى مربع اک

نصف م

مولفه من مربع حرك الى حم ى م ته ومن حم ى م ته الى ام ى
م ق ومن ام ى م ق الى مربع اك لكن مربع حرك الى حم ى م ته
كما الى اته وام ى م ق الى مربع اك كه الى اح وحم ى وحم م
م ته الى ام ى م ق مولفه من حم الى ام ومن م ته الى م ق ومربع
سط الى مربع طح مولفه من نسبة اح الى اته ومن ق الى اح
وحم الى ام وام الى م ح وم ته الى م ق لكن اح الى اته
وق الى اح اذا العقب كانت كاته الى ح ق المساوى له وكذا
م ح الى م ا وم ا الى حم كم ح الى نفسه واذا العقب السبب
سع مربع سط الى مربع طح اعنى نسبة قطر ى كم ته الى م ق
وذلك المراد ح نسبة مربع المائل او المجانب المحورين اما الى مربع
مجموع كل قطرين مردوجين لذلك القطع كنسبة ضرب اسر المحور
في فصله المعدل الى مربع مجموع فصله وقوة المعدلين ط
واما الى مربع تفاضل المردوجين فكنسبة ضرب اسر المحور في
فصله المعدل الى مربع تفاضل الفصل والقوى للمعدلين ى واما
الى سطح المردوجين فكنسبة اسر المحور الى قوة المعدل يا

واما الى مجموع مربعي المردوجين فكنسبة الاسر الى مجموع الاسر والفصل
المعدلين يب واما الى مربع منصف المردوجين فكنسبة اسر المحور
في فصله المعدل الى مربع اسره المعدل يج واما الى مربع تفاضل
مائل المردوجين ومنصفه فكنسبة ضرب اسر المحور في فصله المعدل الى
مربع تفاضل الاسر والفصل المعدلين يد واما الى مربع مجموع
مائل المردوجين ومنصفه فكنسبة اسر المحور في فصله المعدل



الى مربع مجموع مفصله واسره المعدلين ح واما الى سبه مابل المردود حس

فلكسه كاسر الابتر المعدل يط واما الى مجموع مربعى مابل المردود حس

ومسصه فلكسه كاسر العصل المعدل الى مربعى الاسر والعصل

المعدلين ك واما الى نعاصل مربعى صلعى سبه مابل المردود حس

فلكسه ضرب كاسر العصل المعدل الى نعاصل مربعى كاسر

والعصل المعدلين لانا نسب الصور ونحعل سه العوكا

المعدل وخط شه مسصب ك فاقول ان مربع اح الى

مربع مجموع ك يح كحد مى م سه الى مربع م لان مربع

اط كه طك مى طك الى مربع طك اعنى م ح مى اح الى مربع حك لطار

لتساوه المثلثات كمربع طا الى مربع طك اعنى مربع اح الى

مربع ك ومربع حك الى م حد مى م سه بما قاله الى اسه اعنى حد ب ح ب د

اعنى اح مى م حد الى حد مى م د وسدل فاحد مى م ح الى

مربع حك الى سا انها كمربع اح الى مربع ك كحد مى م ح

الى م حد مى م سه اعنى حد الى م سه اعنى حد مى م سه الى مربع

م سه كمربع اح الى مربع ك كحد مى م سه الى مربع م سه ومربع

ك الى مربع يح اعنى ك الى شه كم سه الى م د اعنى مربع ورب

م سه الى م سه م د المعروض كمربع سه فيك الى يح كم سه

الى سه مربع ك اما الى مربع مجموع ك يح فلكمربع م سه

الى مربع م ح واما الى مربع نعاصل ك يح فلكمربع م سه الى

مربع نعاصل م سه سه واما الى ك في يح فلكم سه الى

سه واما الى مربع ك يح فلكم سه الى مجموع م سه م د

لان مربع ك الى مربع يح كم سه الى م د واما الى مربع

شه فلكمربع م سه الى مربع م د واما الى نعاصل ك شه

فلكمربع م سه الى مربع نعاصل م سه م د واما الى مربع ك

شه مجموعين فلكمربع م سه الى مربع م سه م د مجموعين واما الى

ك في شه فلكم سه الى م د واما الى مربع ك شه فلكمربع

م سه الى مربعى م سه م د واما الى نعاصل مربعى ك شه

فلكمربع م سه الى نعاصل مربعى م سه م د وقد تبين ان مربع

اح الى مربع ك كحد مى م سه الى مربع م سه فالما واه

ح مربع اح اما الى مربع مجموع ك يح كحد مى م سه الى مربع

م ح ط واما الى ربع فضل ما بين ـ ك ح كد ى م ثه الى مربع تفاضل
م ثه ثه ح واما الى ـ ك ى ح ملحد الى ثه ما واما الى
مجموع مربعی ـ ك ح ملحد الى مجموع م د م ثه به واما الى مربع
شه ملحد ى م ثه الى مربع م د و واما الى مربع تفاضل ـ ك
شه ملحد ى م ثه الى مربع تفاضل م ثه م د ير واما الى مربع
ـ ك شه مجموعين ملحد ى م ثه لا مربع مجموع م ثه م د كح
واما الى ـ ك ى شه ملحد الى م د ط واما الى مربعی ـ ك شه
ملحد ى م ثه الى مربعی م د م ثه كه واما الى تفاضل مربعی ك ثه
ملحد ى م ثه الى تفاضل مربعی م ثه م د وذلك المراد لح
تفاضل مربعی محوری الزائد فيها وتفاضل مربعی کل مزدوجين
من اقطاره الناقصة كط اعنی ان تفاضل مثناه اقطاره وتفاضل مربعی
تلك الاقطار متساويه كز وتفاضل ما بين المحورين اعظم من تفاضل
ما بين كل مزدوجين من اقطاره بب ومجموع مربعی محوری الناقص
فيها ولمجموع مربعی كل مزدوجين من اقطاره ل اعنی ان مجموع مربعی
الاقطار وسائر مسها مساويه بد وسطه مربع محور المحاذات الى

تفاضل

بتفاضل مربعی ای المزدوجين كانا من اقطاره لكسه الاثر الى ضعف
المسطح بين الصور والعلامات فلان مربع اح الى مربع فرسه
في دعوی بب و لح اعنی اح الى اخر المسطح لكه د الاثر
لا اد الفصل اعنی حرثه لمربع اد في الزائد الى تفاضل مربعی
محوريه وفي الناقص لا مجموعها لكه د الى ثه د ولانه قد بين ح ح ب
ان مربع اح الى مربع ـ ك لكه د الى م ثه ومربع ـ ك الى مربع ح
كم ثه لا م د لمربع ـ ك الى مجموع مربعی ـ ك ح في الناقص
او الى تفاضلها في الزائد كم ثه الى ثه د وفي دعوى بد كم ثه
لا تفاضل م ثه م د الذی هو ضعف م ط مثلها واح مربع
اح اما الى مجموع مربعی ـ ك ح كان دعوى لح و كط او الى
تفاضلها كان في دعاوی بب ل بد لكه د اما في دعوى بد الى ضعف
م ط واما في سائر الدعاوی فالى ثه د الى ان اثبت مربع
اح الى مجموع مربع اح ومربع فرسه وفي دعوى لح او الى تفاضلها
وفي دعوى بب مجموع مربعی ـ ك ح المزدوجين في الناقص اعنی
مربع ـ ك وسطه لمجموع مربع اح ومربع فرسه ل اعنی مربع اح و

بح وفاضل مربع بك ح كط اعنى فضل مربع بك على سهمه ط مثل فاضل

مربع اح وفاضل في الزائد كط اعنى مربع اح وسهمه كد وبين ان

بك اعظم في الزائد من اح زيادة اح على سهمه اعظم من زيادة

بك على ح وكذا بين ان فضل بك على ح اعظم من فاضل اى

المزدوجين كانا اعظم من المحورين منها وذلك المراد محور الزائد

اذا كانا متساويين فان كل قطرين مزدوجين لذلك القطع

متساويان وان كان احد المحورين في الزائد

او الناقص اعظم فان قطره من الاقطار المزدوجة اعظم وسهمه اعظم

المحور الى قربه او الى منتصفه اعظم من سهمه اعظم كل مزدوجين

من اقطار ذلك القطع الى قربه او الى منتصفه وسهمه اعظم المزدوج

الاقرب من المحور الى اصغرهما او الى منتصفه اعظم من سهمه اعظم المزدوج

الابعد عنه الى اصغرهما او الى منتصفه واصغر سهام الاقطار

سهم المحور المائل او المجانب واعظمها في الناقص سهم العام وسهام

الاقطار القريبة من المائل او المجانب اصغر من سهام الاقطار

البعيدة منه كد وفي الناقص منتصف المحور المجانب اول من منتصف

سائر

سائر اقطاره ومنتصف ما قرب منه من الاقطار اطول من منتصف

ما بعد عنه وفضل المحور المجانب على قرينه اعظم من فضل نظيره

على اقرانها وفضل ما قرب من نظائره على قرينه اعظم من فضل

ما بعد عنه على قرينه وفاضل ضلعي سهم المحور اعظم من فاضل

ضلعي سهم نظيره وفيما قرب الى المحور من نظائره فان فاضل

ضلعي سهمه اعظم من فاضل ضلعي سهم ما بعد عنه فليكن القطع

اب ومحور المعربان اح ع والمركز ط وليكن بك وكل

قطران اخران مزدوجان وكذا ح ه و ونحو اح نوار

ف ل وال نوارى ه و ونحوه لم عمود س على محور حام

فاقول ان اح اذا كان ما وما ان فان بك ما و

لعل و لو ان وان كان احدهما اعظم فان قطره من الاقطار

المزدوجة اعظم وكذلك سائر الدعاوى فليكن اولا احد المحورين

اعظم وسوى الصورة الاول اح وفي الثانية ع ولنكن اح

حسه فضلى لقطر اح فلان مربع اح الى مربع ع اعنى اح

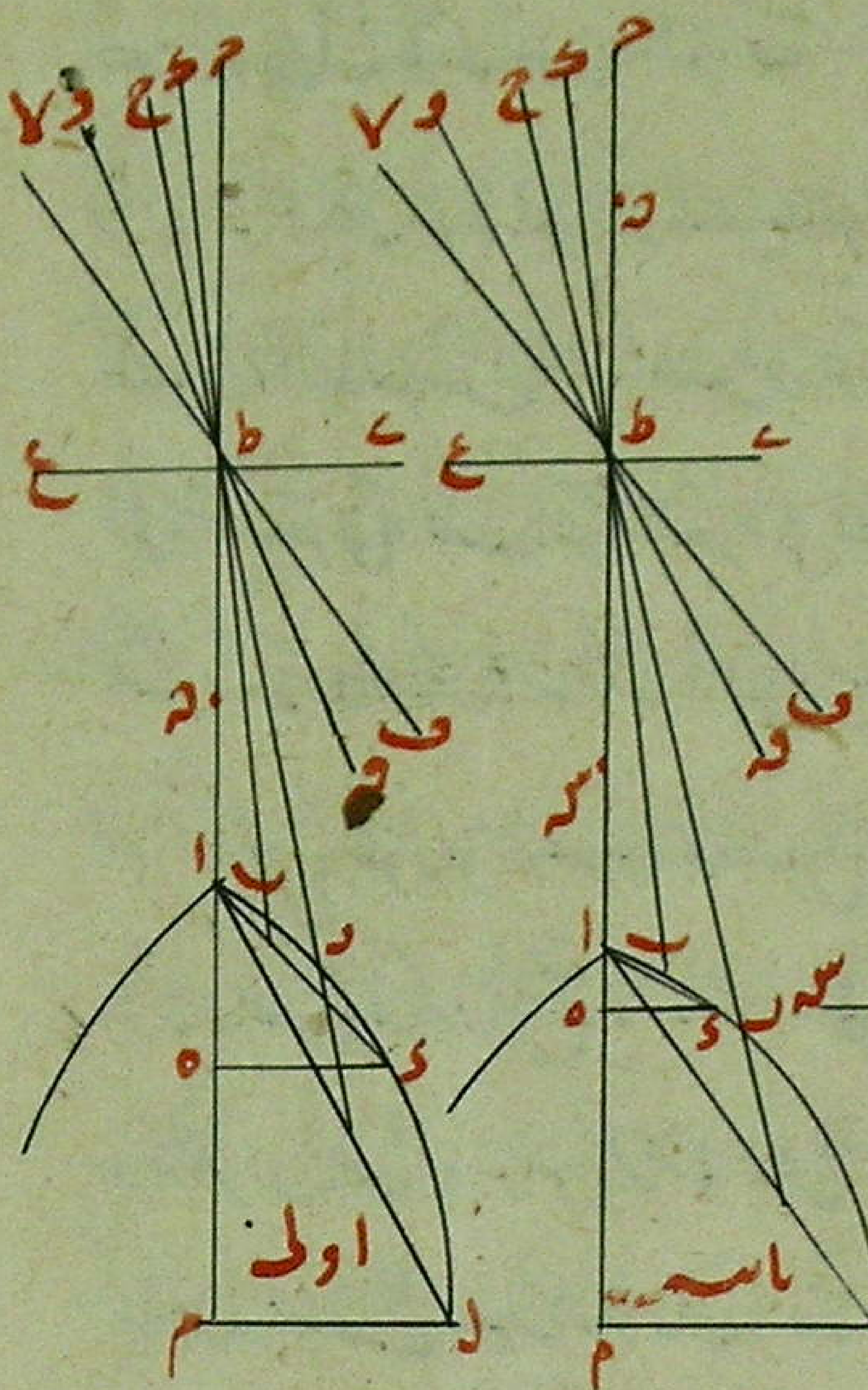
الى منتصفه ناقصة الى سه ح اعنى اح الى في الصورة الاول اعظم

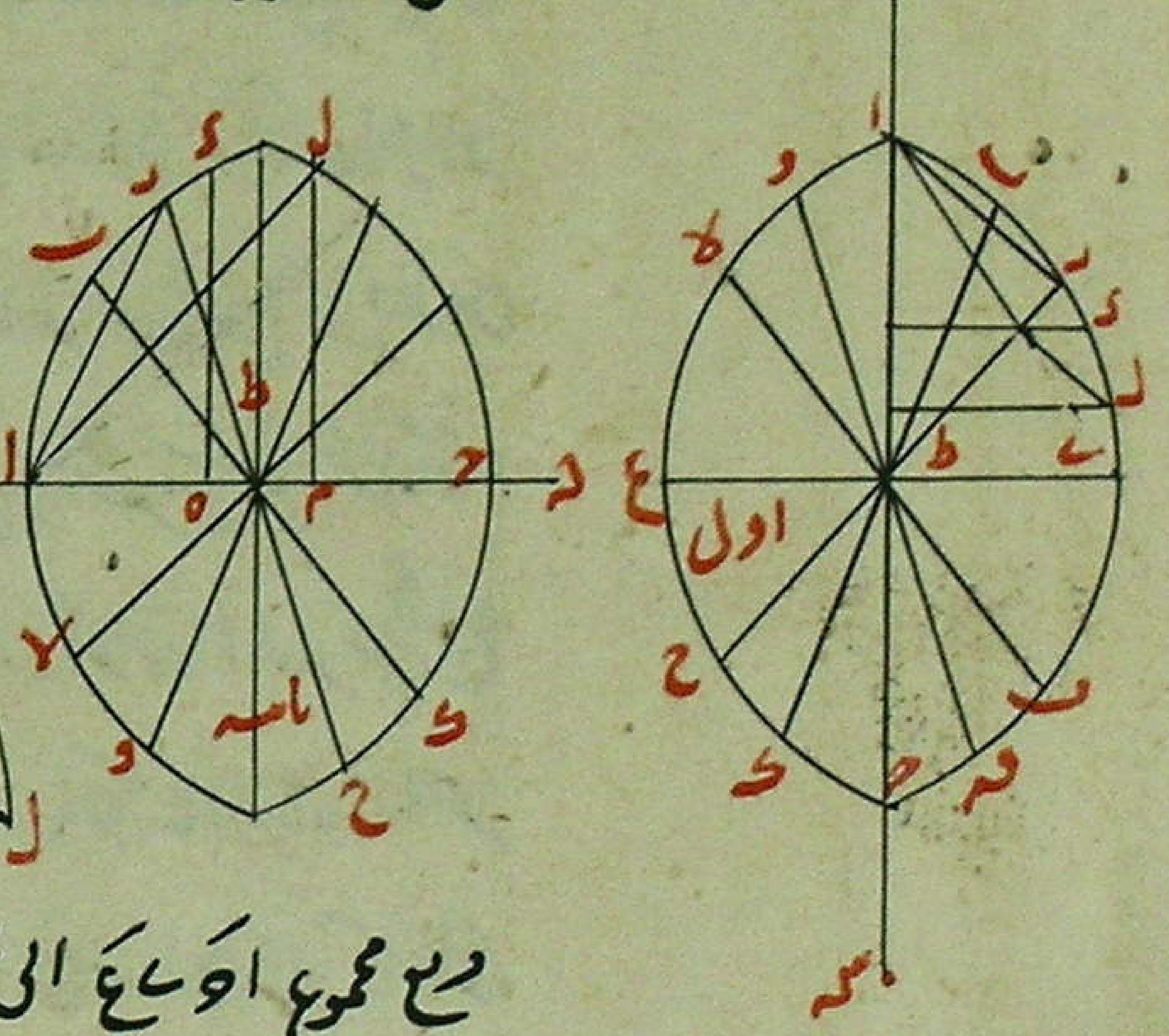
فني الثالثة اصغر من نسبة ه الى ه د الى شيء اخر كمربع ـ ك الى
مربع ف ل اعني ـ ك الى مستقيم ولذلك هي اعظم او اصغر من نسبة
ط م د الى شيء كمربع نح الى مربع ف و فاذا الى ح ع او الى مستقيم
اخر ع كالاول العظم وفي الثالثة اصغر ـ ك الى ف ل او الى
مستقيم ك وكذلك من دح الى ف و او الى مستقيم ف و فلان
نسبة ه الى ه د في الاول اعظم وفي الثالثة اصغر من م د الى م د يكون
ـ ك الى ف ل اعظم ع كالاول واصغر في الثالثة من دح الى ف و
ولان نسبة ه في الاول اعظم وفي الثالثة اصغر من ه د وكذلك
م نسبة من م د يكون ـ ك في الاول اعظم وفي الثالثة اصغر ف ل
وكذلك نح من ف و ك م للكسر اخ كع ـ في الزائد تقصر اخ
مثل مستقيم ونجمع نقطتا نسبة د عند نقطة ط ونصل اخ الى
ـ ع كط ا الى نقطة او اخ الى نقطة التي من نقطة ه الى نقطة
التي شيء اخر كمربع ـ ك الى مربع ف ل فـ ك و ف ل متساويان
وكذا شيء ان نح ف و متساويان وذلك المراد واما في الناقص
فقد يمكن ان يكون نسبة كه د اذا كانت نقطة ـ تقع على نقطة

فبع

فيقع نقطة ط وتكون نقطة ـ ك مثل فرسه واسمها المتاوين
مت مح ولان ح د الى اد اعني مربع اخ الى نسبة اعظم وفي
الصورة الثالثة التي هي اصغر من ح د الى م د اعني مربع اخ
الى نسبة نح نسبة اخ اصغر وفي الثانية التي هي اعظم من
نسبة ـ ك وكذلك نسبة ـ ك اعظم من نسبة نح وذلك المراد
كه كو مجموع محوري الزائد والناقص اصغر من مجموع كل خطين
مردودين لذلك القطع كح وسطحها اصغر من سطح المردودين
وما قرب من المحور من المردودين فان مجموعهما اصغر من مجموع
ما بعد مثلث الصور بعلاماتها فلان اخ ع الزائد اصغر
من ـ ك و ـ ك من نح واخ ان كان نصف وما لـ ع فان
ـ ك يساوي ف ل ونح ف و مجموع اخ ع اقل من مجموع
ـ ك ف ل اللذين هما اقل من مجموع نح ف و وان كان اخ
غير ... ونح فان بفاصل مربعي اخ ع كفاصل مربعي
ـ ك ف ل فيكون مجموع اخ ع اقل من مجموع ـ ك ف ل
اللذين مجموعهما بهذا البرهان اعظم ايضا من نح ف و مجموعين واما

في الناقص فلان
اكو الى بح ع
اعظم من ـ ك
الى ف لا تكون



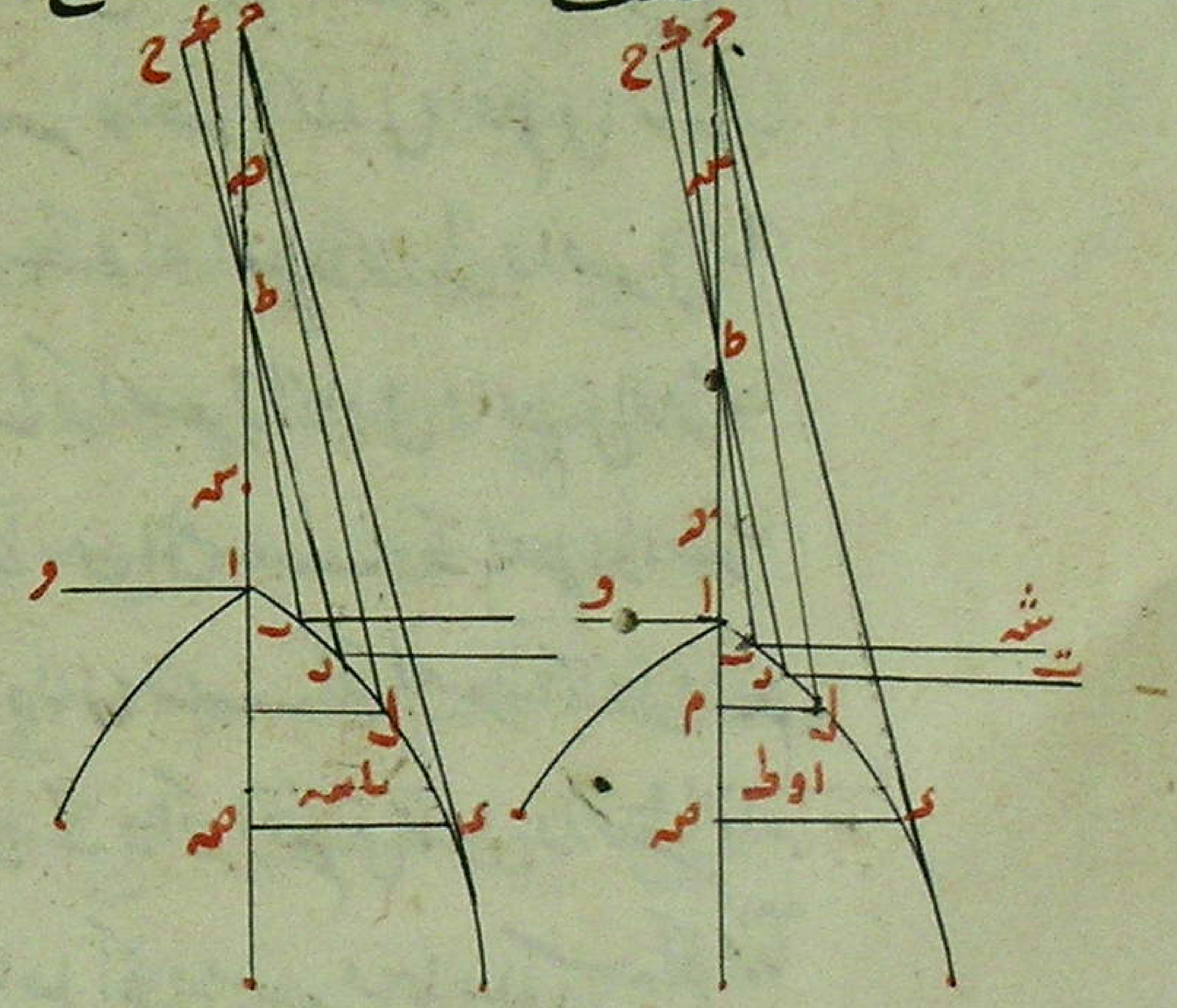


ربع مجموع اكو بح ع الى مجموع مربعها اقل من ربع مجموع ـ ك
ف لا الى مجموع مربعها و مجموع مربعها ما ولمجموع مربعي اكو
بح ع مجموع اكو بح ع اقل من مجموع ـ ك ف لا اقل من مجموع
بح ه و و ذلك المراد كح م لان ربع مجموع اكو بح ع اقل
من ربع مجموع ـ ك ف لا و مجموع مربعي اكو بح ع في الناقص
مساويان لمجموع مربعي ـ ك ف لا سطح لو في بح ع اقل مما

ـ ك ي ف لا وكذلك ـ ك ي ف لا اقل من بح ي ه و واما في
الزائد فلان كل واحد من محوريه اصغر من نظيره من المردوحين
فان مسطح المحورين اصغر من مسطح المردوحين اما في الزائد فبعد
بيانه كر و في الناقص فلان لو الى بح ع اعظم من ـ ك الى
ف لا تكون بعد القلب والتبديل اكو الاكبر الى ـ ك كالاصغر
اصغر من زيادة اكو على بح ع الى زيادة ـ ك على ف لا وزيادة
لو على بح ع اكبر من زيادة ـ ك على ف لا وكذلك سبين ان زيادة
ـ ك على ف لا اكبر من زيادة بح على ه و كد ولان مربع بح ع
في الناقص اعني سطح اكو اصغر كالاول واعظم من الثاني
مربع ف لا اعني سطح ـ ك و اكو اعظم كالاول واصغر من الثاني
من ـ ك تكون منصف اكو اصغر كالاول واعظم من الثاني من
منصف ـ ك وكذا سبين ان منصف ـ ك اعظم او اصغر من
منصف بح كر ولان منصف اكو اصغر كالاول واعظم
في الثاني من منصف ـ ك واكو اعظم في الاول واصغر في الثاني
من ـ ك تكون بعامل اكو و منصفه ومما صلعا سطح اكو فهما جميعا

اعظم من معاصل ىك ومسطحه وكذلك يبين ان معاصل ىك
~~ومسطحه ومعاصلى سه اح وكذلك يبين ان معاصل ىح~~
ومسطحه اعظم من معاصل رح ومسطحه وذلك المراد
معاصل ضلعى سه مائل المحور اعظم من معاصل ضلعى سه
نظيره فى ذلك القطع ومعاصل ضلعى سه المائل الاقرب الى المحور
اعظم من معاصل ضلعى سه المائل الابعد عنه فليكن محوره اح
لقطع الزائد وىك رح قطران اخران والمركز ط ولنكن
المسقط لاح او ولىك ىش ولرح رت ونخرج ح ل ح ى ك

موازيين لقطرى ىك
رح وعمودى لم
ىحكه على المحور و
نفصل فصلى ...
اه ولنكن اح المائل
فى الصورة الاولى اعظم
من او وفى الثانية اصغر



فلان اح الى او فرض ما سه الى اه يكون مربع اح اما الى مربع
معاصل اح او فكمربع اه سه الى مربع سه د واما الى مربع معاصل
ىك شه ت فكم سه ح سه ا الى مربع سه د واما الى مربع معاصل
رح رت فكضرب سه ح سه ا الى مربع سه د وضرب سه ح سه ا
اعظم من م سه فى سه ا و م سه ح سه ا اعظم من مربع سه ا فاح
الى معاصل اح او اصغر من نسبته الى معاصل ىك شه ت اصغر
من نسبته الى معاصل رح رت فمعاصل اح او اعظم من
معاصل ىك شه ت ومعاصل ىك شه ت اعظم من معاصل
رح رت وذلك المراد المحور المائل اذا لم ينقص من
نصف مسطحه فان مسطحه اصغر من مسطح سائر اقطار المائلة
لذلك القطع وما قرب من المحور فان مسطحه اصغر من مسطح ما بعد
له وان كان المحور المائل اصغر من نصف مسطحه فانه فلا يقع
عن جنبيه مائلان كل واحد منهما نصف مسطحه ومسطحه اصغر من
مسطح اى مائل خرج عن جنبيه فى تلك الجهة ومسطح ما قرب
منه اصغر مما بعد فليكن اح ق ىك رح اقطار مائلة لقطع

ابک الزائد واو مثل المنصب لاد وهر لهف وشهب
لهک ودت لزج ولكن اد محورا وليس باول من نصف اد اول
ان اد اصغر من هر وهر من شهب وشهب من دب لاما
نخرج حه موازيا لهف ولاح لهک وحد لزج واعمده هع
لم يصه عا محورها ان فلان اح لو كان مساويا لوا لكان
هف ايضا مساويا لهر ور ک لشهب واد اصغر من هف وهف
من ک فاد اصغر من هر وهر من شهب ولوكان اد اعظم
من اد لكان هف اعظم من هر وهف الى هر اصغر من اد
الى اد وهف اعظم مما اد فاد اصغر من هر وكذلك
تبين ان هر اصغر من شهب وشهب من دب لد ثم ليكن اح
اصغر من اد وليس باصغر من نصفه ونصل فصل اک
حنه فهما متساويان وكذا انه حد متساويان ونجعل
خط ٧ كمجموع عد اد فلان اد ليس باعظم من مثلي انه
و٧ اعظم من مثلي اد يكون ٧ في انه اعظم من مربع اد
فلا في اع الى ٧ في انه اعنى عا الى انه اول من ٧ في عا

فلان مربع اد مع نه الى نه اعنى ع نه اى انه فلان مربع انه اصغر من ٧
المساوي لح د اد في اع مع مربع اد المساوي لمربع دع
فلان مربع اد مع نه في نه اى الى مربع عد الى نسبتها كمربع
اح الى مربع هد اصغر من مربع انه الى مربع اد اعنى مربع
اح الى مربع اد فاح الى هد اصغر من نسبته الى اد فاد اصغر
من هد وتبين ايضا ان هد اصغر من شهب بان نجعل خط ح كمجموع
مد دع ونقول ان دع ليس باعظم من ضعف عنه وح
اعظم من ضعف دع فح في نه اعظم من مربع دع ثم نبين كما
بينا فلان م نه الى نهع اعنى م نه في نه الى نهع في نه
اصغر من مربع مد الى مربع دع ونبدل فم نه في نه الى مربع
مد اعنى مربع اد الى مربع شهب اصغر من نهع في نه الى مربع
دع اعنى مربع اح الى مربع هر فاح الى شهب اصغر بنسبته الى
هد فهد اصغر من شهب وكذا شهب من دب له ثم ليكن اد اصغر
من نصف اد ونكون اد اعظم من ضعف انه ود نه اعظم من
نه او نجعل نهم كنه د ونخرج عمود مل ونصل لد ونخرج

وطرح ك نوارى لح ملاں م سه نصف م د ىكون ك تشفق شهرت وب ر

وىحرح سن مطرى ك اح مطره ق و ه ح موارىاله وعمود

فىع ملاں م سه ى سه ع اصل من مربع سه د ىحعل مجموع ع د

د سه ى ع سه مسىركا ىكون م سه ح سه ع مع ع د د سه ح

ع سه اعنى مجموع م د د ع المساوى لح ح ع سه اصل من مجموع

مربع سه د مع مجموع ع د د سه ح ع سه المساوى لمربع ع د

ح ى ع سه اصل من مربع ع د م س كاسا ان مربع اح الى مربع

شهرت اعظم من نسبته الى مربع ه د شهرت اصغر من ه د وكذا بين

ان ه د اصغر من اح م لحح وطرح حارحا عما بين ك اح ولحح

ه د موارىاله وىحرح عمود دحه فصه سه ح سه م اعظم من مربع سه د

ونحعل مجموع م د د سه ح م سه مسىركا ونسلك الطريقه المتقدمه

الى ان نبين ان مربع اح الى مربع دت اصغر من نسبته الى مربع شهرت

شهرت اصغر من دت وكذا بين ان دت اعظم من مسصت اى

مائل يقع فى جهه دى حارحا عنه فقد بين ان شهرت اصغر من مسصت

اى قطر يقع عن جنبى ك فى جهه اكثر من القطع وما قرب من ك

من الاقطار فان مسصته اصغر مما بعد وذلك المراد لط آ المحور المائل

اذا لم ىنقص من تلك مسصته فان ضلعى سه المحور اطول من

ضلعى سه مائل اى المراد ومن كان لا لذلك القطع وضلعا سه

المائل الاول لى المحور اطول من ضلعى سه المائل الابعد عنه

م وان كان المحور اطول من تلك مسصته فانه قد يوجد عن جنبيه

مساويان كل واحد منهما تلك مسصته وضلعا سه كل واحد منها

اطول من ضلعى سه الاقطار التى عن جنبيه فى جهتيه من القطع وضلعا

سه القطر الاقرب اليه اطول من ضلعى سه القطر الابعد عنه ملس

الصوره بعلاماتها ونحعل اح اولا ليس باصغر من مسصته وىك

اعظم من اح ودح من ك مسصت اح اطول من مسصت ك لط ح ر

ومسصت ك من مسصت دح فضلعا سه اح اطول من ضلعى

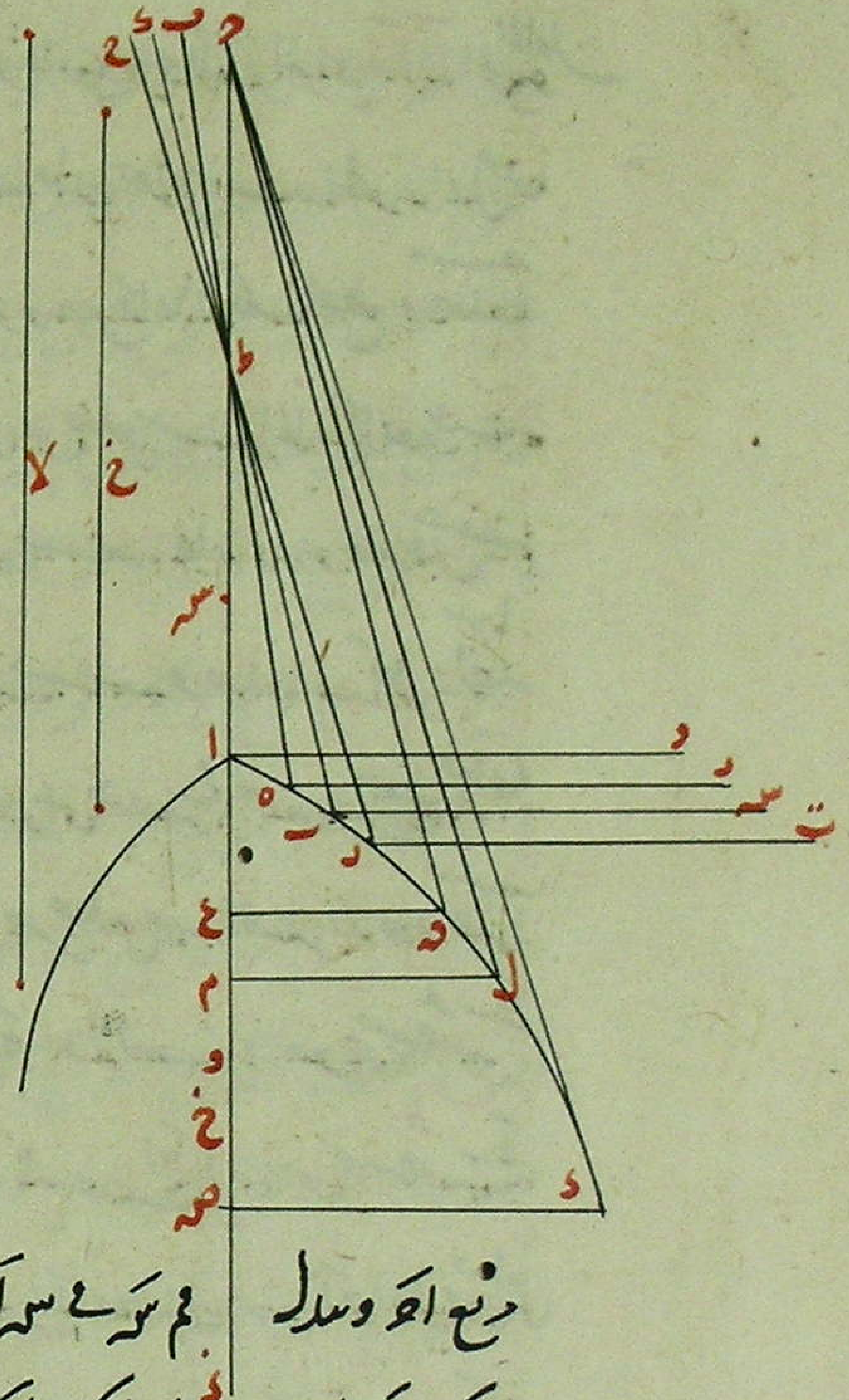
سه ك وضلعا سه ك من ضلعى سه دح لط ثم ليكن

اح اصغر من او وليس باصغر من تلك فانه ليس باصغر من تلك

سه ح فليس هو باصغر من دع اح فاح ى ام ادع فان ليس

باطول من دع اح فاح ح ام ادع وان الى اح ى اسه ادع حرات

لنسبة اعظم من اه الى ام اربع مرات
الى مربع اه ونجعل مر خ
كم اه وتركب النسبة م سه
الى سه ا اعنى م سه ح
سه ا الى مربع سه ا لنسبة اعظم
من اه الى ام اربع مرات
مع مربع اه الذى جميعها
اقل من مربع حخ الى مربع
اه م سه ح سه ا الى مربع
اسه اقل من مربع حخ الى



مربع اه وبدل م سه ح سه ا الى مربع حخ اعنى مربع مجموع
م ه م سه الى نسبة اصغر من مربع اه الى مربع مجموع د ب سه
اقل من مربع اسه لما مربع اه اعنى مربع اه الى مربع مجموع اه
او مجموع او او اقل من مجموع د ب سه ب ولان م سه
اعظم من مربع مجموع م ه م سه اعنى حخ تكون حخ فى م سه

اربع مرات اربع من مربع حخ ونجعل ضه ذ كاحه فضه م فى حخ
اربع مرات الى م سه فى حخ اربع مرات اعنى ضه م الى م سه
اصغر من ضه م فى حخ اربع مرات الى مربع حخ وبتركيب
فضه سه الى سه م اعنى ضه سه ح سه ا الى سه م ح سه ا اصغر
من ضه م ح حخ اربع مرات اعنى مربع حخ الذى هو ضعف ضه م
ح حخ مرتين مع مربع حخ اللذين جميعها اصغر من مربع ذ و ح
الى مربع حخ فضه سه ح سه ا الى مربع ح ذ اعنى مربع اه
الى مربع مجموع دح ب ب اصغر من م سه ح سه ا الى مربع حخ
اعنى مربع اه الى مربع مجموع ب ك سه ب مجموع ب ك سه ب اقل من
مجموع دح ب م فلنسكن اه اقل من اد فتكون اه اقل
من نصف سه ه ونجعل م سه كنصف سه ه ونخرج العمود والعظم
فيس ال ب ك كسره ب ثم نخرج من ب ك الى ا و قطره ق ونخرج ق ه
موازيا له وعمود ق ع ونجعل ع و كع ا مجموع ق ع سه ع كو
وسع اصغر من م سه الذى هو مربع حخ مجموع م ه سه ع فى
م سه اربع مرات اقل من مربع حخ ونلقى منهما مجموع م ه سه ع

في مع اربع مرات ستى مد سطح مجموعين في سطح ع اربع مرات

اقل من مربع دح لان مجموع مد سطح اع م ح اع في مع

اربع مرات كمربع وخ الذي هو ضعف مع ومجموع حع اع

اعني حد في وخ مربس مجموع مد سطح في مع اربع مرات

الى مجموعيهما ايضا في سطح اربع مرات اع مع الى سطح اعظم من

نسبته الى مربع وح وبوكـ ثم نزلنا سطح الى ح ته في ته ا

الى سطح في ته ا اعظم من مد سطح مجموعين في مع اربع مرات

مع مربع وح المساوي لمربع حخ الى مربع وح وبدل فح ته

في ته ا الى مربع حخ المساوي لمجموع م ته مد اعني مربع اح

الى مربع مجموع دك شه ب (مربس ر) اعظم من سطح في سا الى مربع وح

المساوي لمجموع دع سطح الى بينهما كمربع اح الى مجموع

هف هد فاح الى ضلعي سه ك اعظم من نسبته الى ضلعي سه

هف فضلعا سه دك اقل من ضلعي سه هف وكذا نبين

ان ضلعي سه هف اصغر من ضلعي سه اح ثم نخرج وح خارج قطعه

اه ونخرج قطر ح مواربا له ونخرج عمود صه ر فيكون مجموع خصه

م ته في م ته اربع مرات اعظم من مربع حخ ونزيد عليهما مجموع م ته

د حه في م حه اربع مرات مشتركا وبين كما بينا ان ضلعي

سه يح اعظم من ضلعي سه ك وكذا نبين في سائر الاقطار الواقعة

عن جنبتي ك في جهة من القطع ان ضلعي سه لا فرق الى يح اصغر

من ضلعي سه لا بعد عنه وذلك المراد مقدمة مربع مائل المحور اذا

لم ينقص من نصف مربع فضل مستقيمه عليه فان مربع قطرسهه اقل

من مربع قطر سه اي مائل للقطع سواه مو وان نقص عنه فانه يقع

عن جنبتيه منساويان مربع كل واحد منهما مثل نصف مربع فضل مستقيمه

عليه ومربع قطرسهه اصغر من مربع قطر سه اي مائل يخرج الى جنبتيه

في جهته وقطر سه المائل لا فرق اليه اقل من قطر سه المائل

لا بعد عنه فلتكن الصورة بعلاماتها ونجعل اح اولا ليس

باقل من اد فيكون ليس (اح د) باصغر من شره فمربعا اح اد

اعني قطر سه اح اصغر من قطر سه ك وكذلك قطر سه

ك اصغر من قطر سه يع مه ثم لنكن اح اصغر من اد وربعه ليس

باصغر من نصف مربع فضل اد على اح فاد الى اد بما نبينه الى

اكه مضعف مربع اكه ليس باصغر من مربع ىه د ثم ىه فى ىه آ
مرىين اعظم من مربع ىه د وىحعل اد فى اىه مرتين مشتركا لنصر مجموع
اد م ىه اعنى م ح فى اىه مرتين اعظم من اد ٤ اىه مرتين مع
مربع د ىه اعنى مجموع مرىعى د آ اىه ثم ح فى ام مرتين الى م ح فى
اىه مرتين اعنى ام الى اىه اصغر من م ح فى ام مرتين الى مجموع
مرىعى اد اىه وىركب ثم ىه الى اىه اعظم م ىه ٤ اىه الى مربع
اىه اول من م ح فى ام مرتين مع مرىعى اد اىه اللذين حمىعهما كمرىعى
م د م ىه الى مربع اد اىه وىدل ثم ىه ٤ اىه الى مرىعى م د م ىه
اعنى مربع اد الى مربع ضلعى ىىىه ىك اعنى مربع قطر ىىه ىك اول
من مربع اىه الى مرىعى اد اىه اعنى مربع اد الى مربع قطر سطحه مجموع
اد الى قطر ىىه ىك اصغر من ىىه الى قطر ىىه اد فقطر ىىه ىك
اعظم من قطر ىىه لو وايضا فان ضعف مربع م ىه اعظم من مربع
ىه د فضه ىه ٤ م ىه مرتين اعظم من مربع د ىه وىىن كما ىىنا ان
قطر ىىه ىك اعظم من قطر ىىه ىك مو لكن مربع اد اصغر من ضعف
مربع فصل او على اد فىكون ضعف مربع اىه اول من مربع ىه د

وىحعل ضعف مربع م ىه كمربع ىه د وىخرج عمود لم ونصل لح
ونخرج قطر ىح ىوازى لح فىكون م ىه الى م د كك ىر الى
ىه ف كمربع ى ر ىصف مربع فصل ىه ر عليه فهو احد المساوىىن
وىخرج ىىر ار ما ىل ه ف فلان مثل مربع م ىه كمربع ىه د
ىكون م ىه ٤ ع ىه مرتين اول من مربع ىه د وىحعل ع د
٤ ع ىه مرتين مشتركا لنصر مجموع م د ع ىه ٤ ع ىه مرتين اول
من مرىعى ىه ع ىه وىىن كما ىىنا فلان مربع قطر ىىه ى ت
اول مربع قطر ىىه ف ومربع قطر ىىه ق اول من مربع قطر
ىىه اك م ىخرج ما ىل ر ح خارجا عن قطو اب وحد ر موازيا له
وعمود ى ص فلان مثل مربع م ىه كمربع ىه د ىكون ص ىه ٤
ىه م مرتين اعظم من مربع د ىه وىحعل م د ٤ م ىه مرتين مشتركا
لنصر مجموع ص د م ىه ٤ م ىه مرتين اعظم مرىعى م د م ىه
فضه د م ىه ٤ م ص مرتين الى ضربه فى م ىه مرتين اعنى م ص
الى م ىه اصغر من ص د م ىه ٤ م ىه مرتين الى مرىعى م د م ىه
وىركب النسبة وىىن كما ىىنا فلان مربع اد الى مربع قطر ىىه ىك

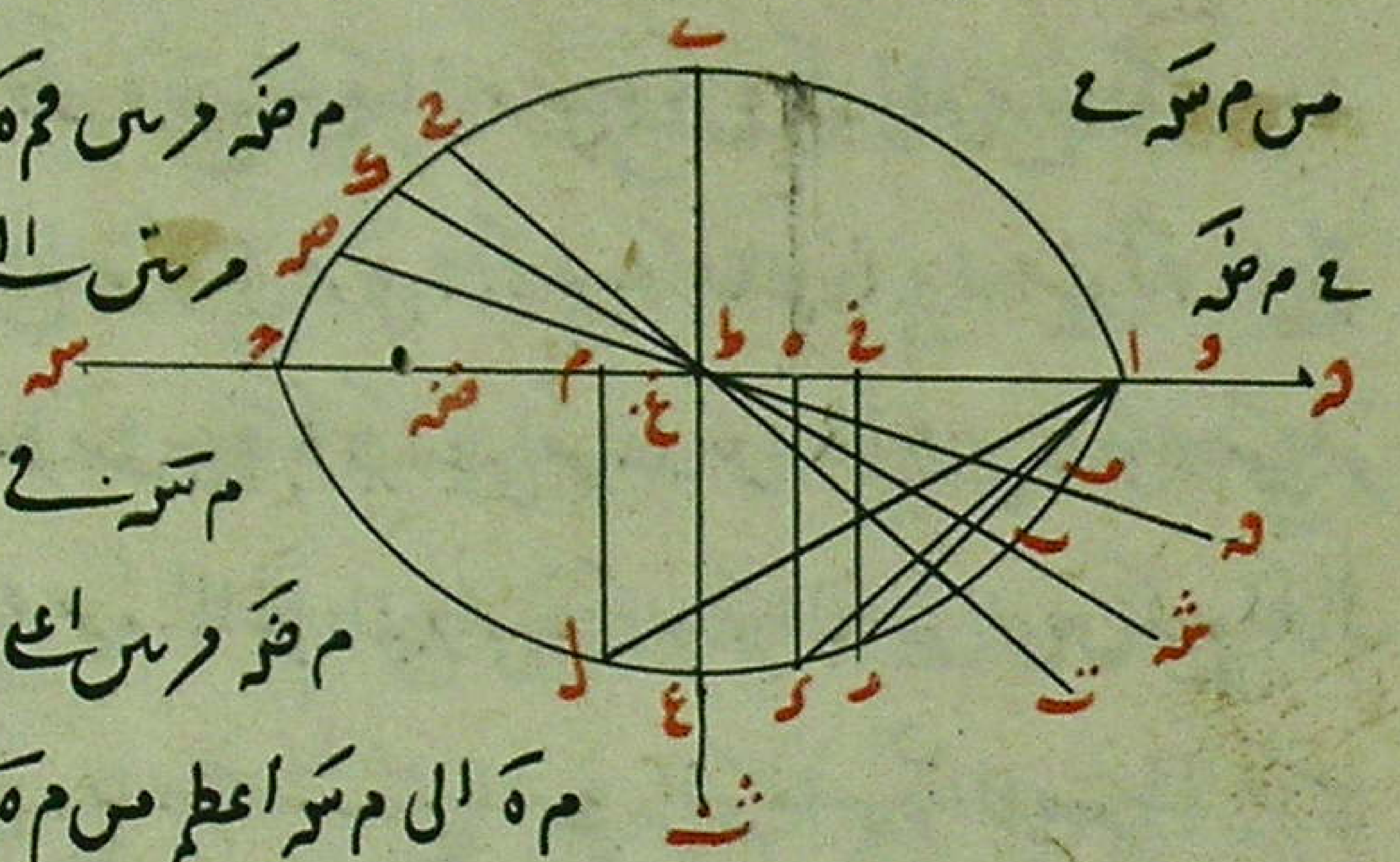
اعظم من نسبة ـلـ الى مربع قطر سه ىح وكذلك نبين ان سائر الاقطار الباقية
معظم سه ـ ىـ اصغر واقطار سه ما يخرج الى خمسة عن جنبيه من
اقطار العظم وذلك لان الشكل ضلعا سه المحور المجانب اقل من ضلعي
سه ما سواه من الاقطار وضلعا سه العظم لاقرب الى المحور اقل
من ضلعي سه لابعد عنه سر واذا لم ر وضعف مربع محور المجانب
عا مربع مجموع ضلعي سهه فان مربع قطر سهه اصغر من مربع قطر
سه ما سواه من اقطار العظم وما قرب منه من قطر سهه اصغر من
قطر سه ما بعد عنه مح وان لا وضعف مربعه عا مربع مجموع
ضلعي سهه فانه قد يوجد عن جنبيه قطران ضعف مربع كل
واحد منهما مثل مربع مجموع ضلعي سهه ومربع قطر سهه اصغر من
مربع قطر سه اي قطر يخرج الى بعد من العظم وقطر سه اقرب لاقطار
الله اصغر من قطر سه ابعد منه فلنكن او اطول محور من قطع
ا ح ك الناقص و ع احد مما ولنكن ك ىح قطران اخران
والمنصف لـ ا او ولنكن ك نه ولـ ع ث اولا ان حو
اقل من ك نه و ك نه من ح ث و ح من ث فنخرج من س ا ك

يقطع د ىح وتمو ىه لم ونصل اه حرثه فلان مربع
اه الى مربع ع اعني اه الى او كه ه الى ه ا اعني حرثه نكون
مربع ه ا الى مربع ده اعني مجموع ه ا او منصفه كمربع ح ه اعني حه
ـ اكبر لا مربع سه ه ومربع اه الى مربع ع كه ه في حرثه الى
مربع حرثه ومربع ع الى مربع ث كمربع حرثه لا مربع سه ه
مجموع اه الى مربع ث كه ه في حرثه الاصغر لا مربع سه ه لكن
مربع اه الى مربع ده كه ه اكبر الاكبر الى مربع سه ه فاذا
لا ده اعظم من نسبة لا ث ح و ومو مجموع اه ومنصفه اقل
من ث ومو مجموع ع ومنصفه ولان ده في مثره الى
من اصغر من د ه انه لا مربع سه ه كمربع كه الى مربع د شه
المنصف لذا يكون مربع اه الى مربع ده اعظم من نسبة الى
مربع د شه ح واقل من د شه ولان ده م ثه الى مربع
سه ه كمربع اه الى مربع ح ث المنصف لا ا نكون ده اقل
من ح ث ولان ح ه في ثه الى مربع سه ه اعظم من ح ه
م ثه انه نكون مربع كه الى مربع د شه اعظم من نسبة الى مربع

حت وكذا نبين ان نسبة مربع اح الى مربع حت اعظم منها الى مربع
بث طح و اصغر من كثه و كثه من حت و حت من بث
وذلك المراد مر و ببت الصور بعلاماتها و بين ان ضعف مربع
اح اذا لم يزد على مربع حز و ان قطر سهمه اصغر من قطر سهمه قح
من قطر سهمه زك ولان ضعف مربع اح لا يزيد على مربع حز
يكون ضعف مربع حه اعني ده في انه مربين لا يزيد على مربع
سه ده طح في سه ه مربين اقل من مربع سه ده وبقي منها ده
ح سه ه مربين سبعين شه ه في ه حه مربين اقل من مربعي سه ه
ه ده فاه في ه حه مربين الى سه ه في ه حه اعني اه الى سه ه اعظم
من اه ح ه حه مربين الى مربعي سه ه ه ده وبركب فاسه الى سه ه
اعني مربع اسه الى اسه ح سه ه اعظم من مجموع اه في ه حه مربين مع
مربعي سه ه ه ده اعني مجموع مربعات ده ه حه حسه مع مجموع
اه سه حه اعني ده في ه حه مربين التي جميعها كمربعي ده حسه
الى مربعي سه ه ه ده فمربع اسه الى اسه ح سه ه اعظم من مربعي حد
سه حه الى مربعي سه ه ه ده وبدل فمربع اسه الى مربعي حد سه

و قطر سهمه قصه اصغر حه

الذي هي كمربع اح الى مربع قطر سهمه اعظم من اسه في سه ه الى مربعي حد
سه ه الذي هي كمربع اح الى مربع قطر سهمه زك فقطر سهمه زك
اعظم من قطر سهمه اح و نخرج قطر زح ونرسم اك ونخرج عمود لم
فره ان كان اصغر من م سه فنفصل سه ضه مثل ه ده فيكون مربعا
سه ه ه ده اعظم من مربعي م سه م ده اللذين جميعها اعظم
من م سه ح
م ضه مربين فره
ح م ضه مربين لك



م سه ح
م ضه مربين اك
م ه الى م سه اعظم من م ه
ح م ضه مربين الى مربعي م سه م ده وبركب مه سه الى سه م
اعني ه سه ح سه ا الى م سه ح سه ا اعظم من م ه ح م ضه
مربين مع مربعي م سه م ده اعني مربعات م ه م سه ه ده
وم ه ح م ضه وفي ه ده اعني ح م سه مربين التي جميعها
كمربعي سه ه ه ده الى مربعي م ده م سه وبدل مه سه ح سه ا الى

مربع سه ه د الى مربع اح الى مربع قطر نسبة ىك اعظم

من م سه ح سه ا الى مربع م سه م د الذى هى كمربع اح الى مربع

قطر نسبة رح فقطر نسبة رح اعظم من قطر نسبة ىك ولان ع

وسط فى النسبة بين اح او نكون مربع اح الى مربع ع

تمام الى او اعنى د ح الى ح سه اعنى د ح فى ح سه الى مربع

ح سه ومربع ع الى مربعى ع ش اعنى مربع قطر نسبة

كمربع سه ح الى مربعى د ح سه ح فالمسلم واه مربع اح الى مربع

قطر نسبة ع كد د اعنى اسه ح سه ح الى مربعى د ح ح سه فاسه

ح سه م الاعظم الى مربعى م د م سه الاصغر التى هى كمربع اح الى

لا مربع قطر نسبة رح اعظم من اسه ح سه ح الاصغر لى مربعى

د ح ح سه الاعظم التى كمربع اح الى مربع قطر نسبة ع اعظم

من مربع قطر نسبة رح وان لم يكن د ه اصغر من م سه فان

مربعى د ه ه سه ليس با عظم من مربعى م د م سه واسه ح

ه سه الى مربعى د ه ه سه اعنى مربع اح الى مربع نسبة ىك

اعظم من سه ا ح م سه الى مربعى م سه م د التى هى كمربع اح الى مربع

قطر نسبة رح فقطر نسبة رح اعظم من قطر نسبة ىك وكذا اسس الكلاب

فعظم نبع عا ط اوس ط ه وه وذلك المراد رح م لكن

ضعف مربع اح اعظم من مربع ح و وضعف مربع اسه اعظم

من مربع د سه ونحلل ضعف مربع سه ه كمربع د سه ونخرج عمود

ه ى ونصل بوتر اه ونخرج ىك قطرا له فيكون سه ه

الى ه د كىك الى سه ى ثم مربع سه ه الى مربع سه د كمربع ىك

الى مربع سه ك ومربع سه ه الى مربعى سه ه ه د كمربع ك ى الى

مربع قطر نسبة ونخرج قطر ح ح من ا ونصنعه ق

ونخرج عليه بوتر اد وعمود رح ثم مربع ه سه نصف مربع

د سه ود سه ح ط سه لذلك فه سه الى ه سه كه سه الى سه ط

وبلى لا طول الاكر سى د ه الى ه ط كه سه الى ه سه فه سه

ح ه ط مربعى اعنى سه ط فى ط ه ادبع مرات كه ه فى ه سه مربعى

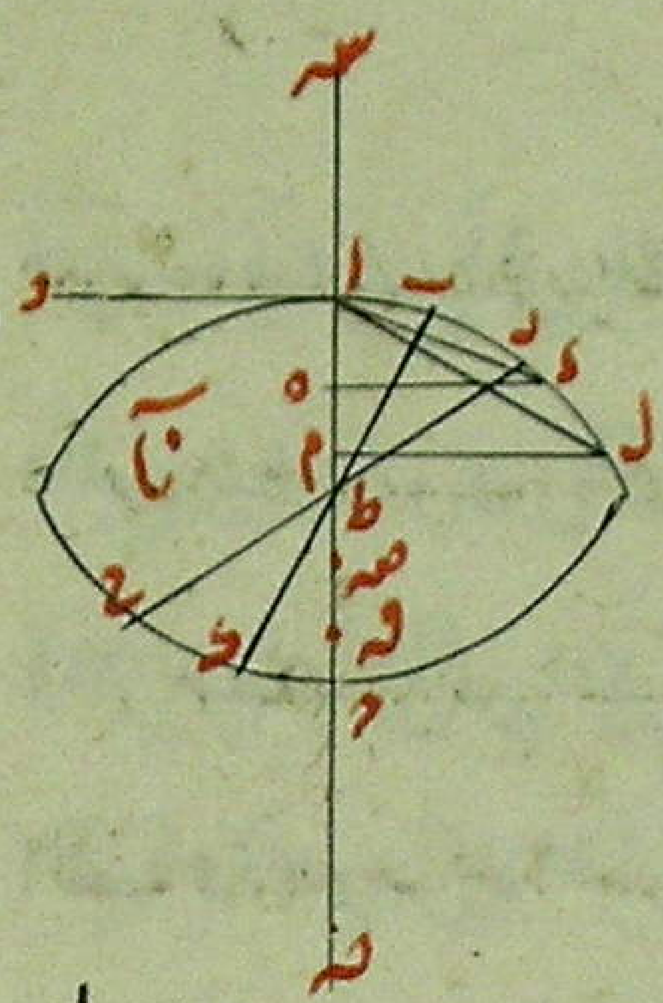
فهو اعظم من د ح فى ه سه مربعى ونحلل ه ع فى ه سه مربعى مع

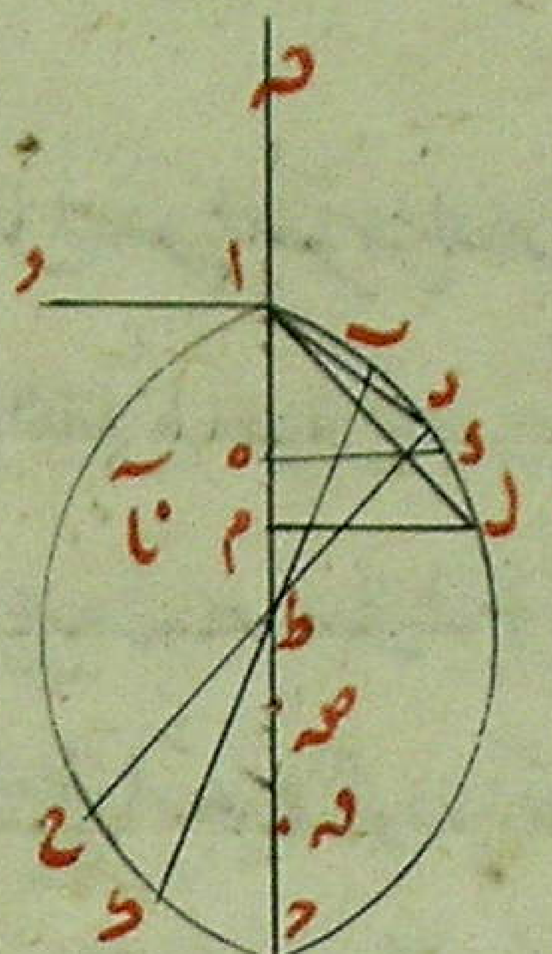
اربعة امثال مربع ه ط مشتركا ونفصل ط ع كطه نصره سه

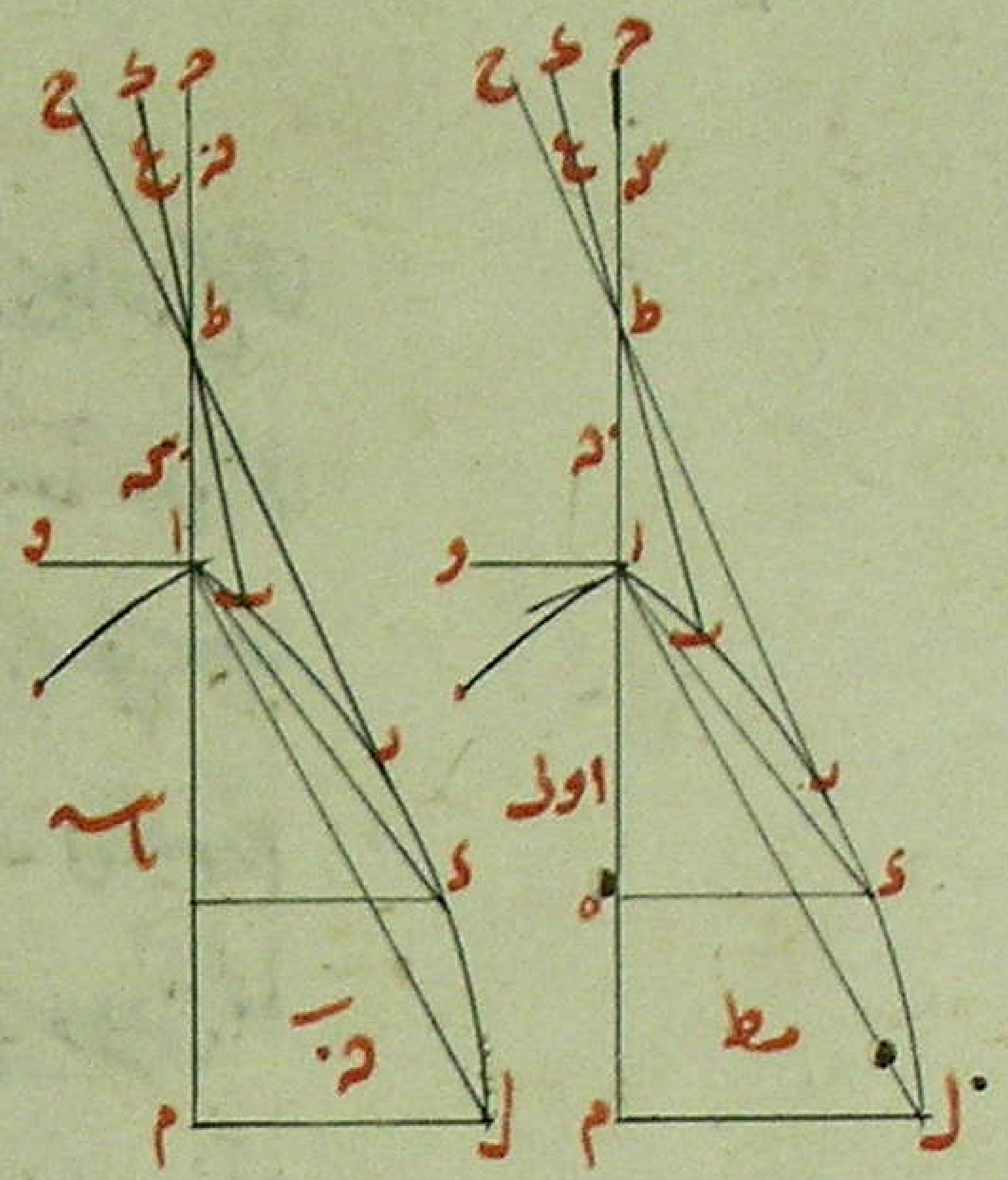
ح ع ع مربعى اعظم من مربعى د ه ه سه مع ع فى ه ع مربعى الى ع

ح ه نسبة مربع اعني ه خ الى ه نسبة اصغر من ع خ ح ه خ مربع الى
مربع د ه ه نسبة ونركب ح نسبة الى ه نسبة اعني ح نسبة ى سه آ
الى سه ه ى سه آ اصغر من مجموع ع خ ى ه خ مربع مع مربع
د ه ه نسبة اليه جميعها كمربع سه خ د خ الى مربع د ه ه نسبة وكذا
بين ان مربع سه آ الى سه خ ى سه آ اصغر من مربعي سه آ اد
الى مربعي سه خ خ د وبين كما سيأتي ان مربع قطر سه رك
اقل من مربع قطر سه صه ق ومربع قطر سه صه ق اقل من مربع
قطر سه اه م نخرج قطر ي رخ ع ت من لحمه لا جرم … ك ونخرج
… ال لقطر رخ وعمود لم وبين كما سبق فما تقدم ان قطر
سه رك اقل من قطر سه رخ وقطر سه رخ اقل من قطر سه
ع كيف ما كان ووقع عمود لم على خط ه و وذلك المراد
ح نه مماثل مربع ضلعي سه المحور اعظم في الزائد نا وان مربع
من مماثل مربعي ضلعي سه نظيره من اقطار قطعه ومماثل القطر
[illegible] من المحور اعظم من مماثل القطر الاعظم … اذا كان
المحور في الزائد اصغر من مسقطه مط فان كان اعظم فالحكم بالعكس

نز ومماثل مربع المحور المائل ونسبته اصغر من نصف مماثل مربعي
ضلعي سه نظيره ان كان المحور المائل اصغر من مسقطه مط فان كان
اعظم فمماثل المحور اعظم من نصف مماثل مربعي ضلعي سه
نظيره واصغر من كله فلتكن القطعة اب د ومحوره اه في الصورة
الاول اعظم المحور وفي الثانية اصغر و … رخ قطرا ان اجزاء
ولتكن رخ … الثاني … ونخرج اه الى … لقطر … ك
رخ وعمودي … لم على المحور وا و مسقطه اه ولتكن
اه … فصلي … الثاني … ه نسبة الى سه آ
اعظم من ط الى ط آ اعني ه ق مماثل ه ق ه نسبة الى اه مماثل
سه آ اه ومربع اه … جميع الصور الى فصل مربعي اه اه وكمربع
اه الى فصل مربعي اد اسه وه سه الى سه آ اصغر … لا ولس
واعظم … الثاني من ه د الى د آ ونجمع ه نسبة الى سه آ
اع ه نسبة ى سه آ الى مربع سه آ اصغر في اولى الزائد واعظم
في الثانية من مجموع ه نسبة ه ق ى مماثلها الى مجموع سه آ اه
وبمماثلها المساوي لمماثل مربعي ه نسبة ه د اعني مربع اه الى مماثل

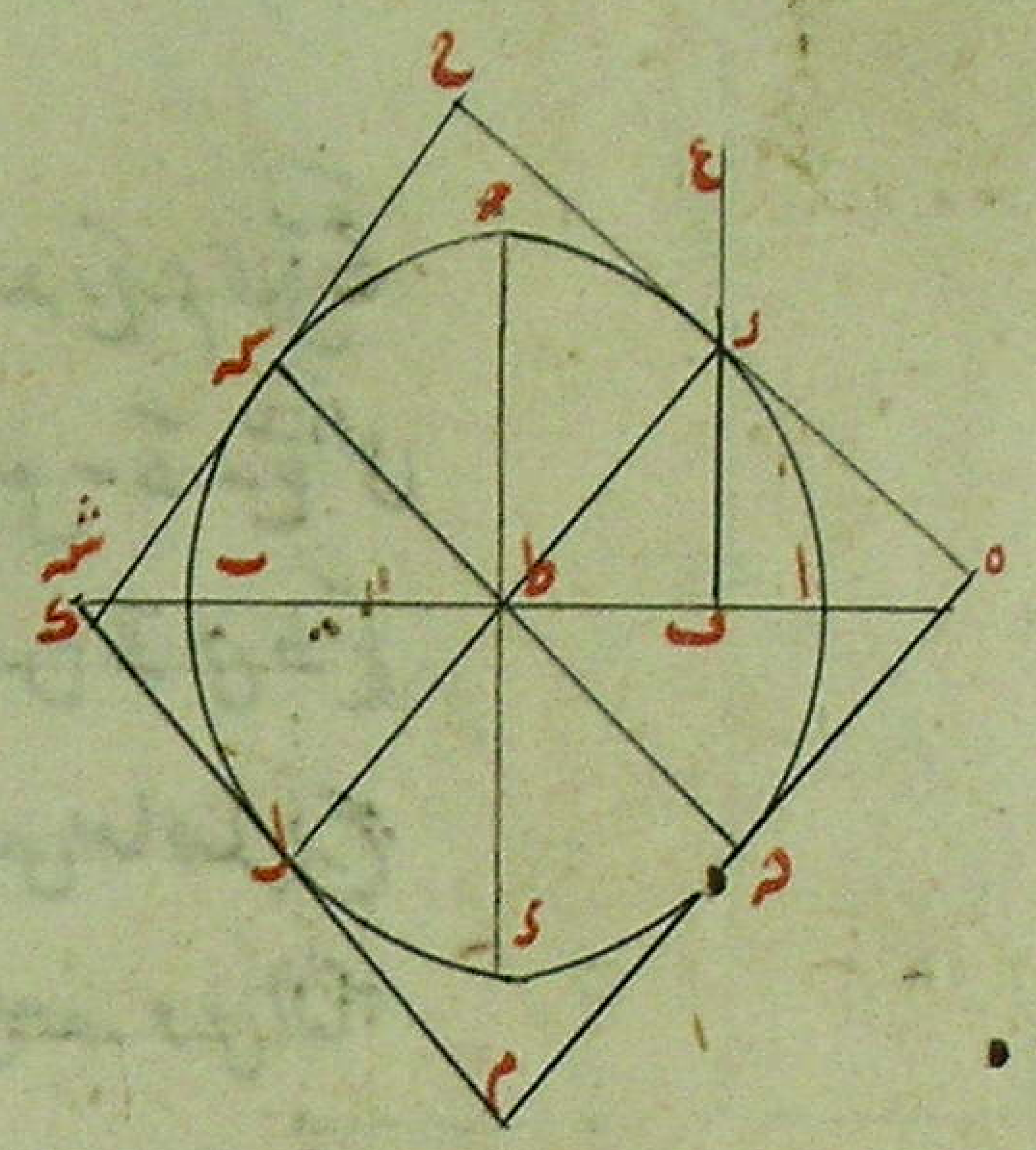


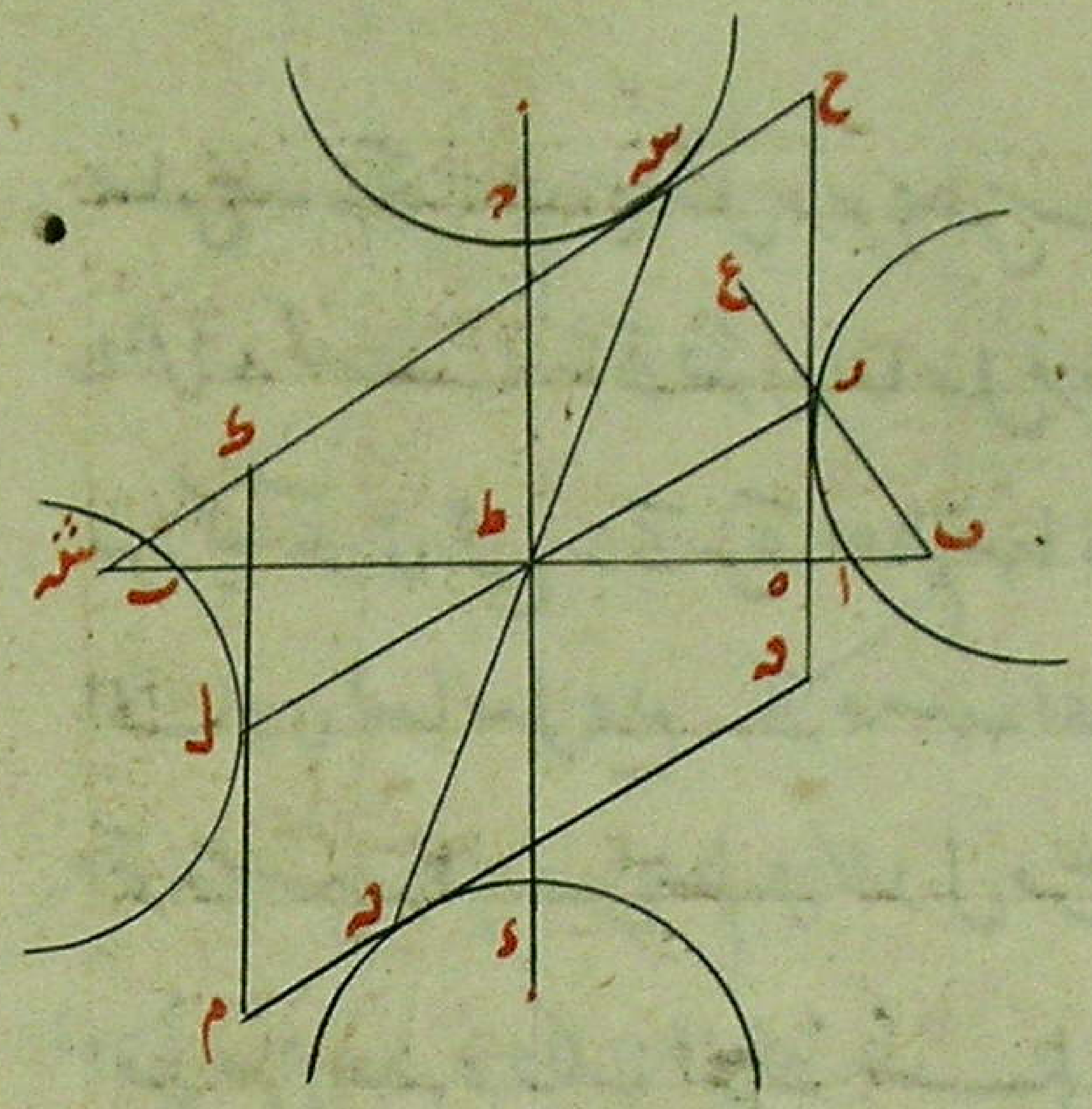




الى تعاصل وربع صلع سه د ـ اصعر
في اول الزايد واعظم في الناقص
مربع اسه الى مجموع سه ا ه في تعاصلها المساوي لتعاصل وربع
سه ا ه اعني وربع ا ه الى تعاصل وربع صلع سه في ربع ا ه
الى تعاصل وربع صلع سه د ـ اصعر في اول الزايد واعظم
في الناقص من نسبة الى تعاصل وربع صلع سه ا ه تعاصل
وربع صلع سه ا ه اصعر في اول الزايد واعظم في الناقص
من تعاصل وربع صلع سه ـ ك وايضا فان م سه الى سه ه اصعر
او اعظم من م ه الى ده ه ونجعل في الناقص ضه ط كط م
وبين ان م سه في سه ا اصعر في اول الزايد واعظم في الناقص
من م ه م سه مجموعين في م ه تعاصلها وبين كما ان تعاصل مربع

صلع سه ـ ك اعظم من تعاصل مربع صلع سه ع م نجعل ع
في الزايد كمسقط ـ ك فلكون تعاصل مربعي ـ ك ـ ع الى
من كع ك في مجموع ـ ك ـ ع اعظم منها من ك في ك ع
المساوي لتعاصل مربع ـ ك وسهه اعني تعاصل مربع
ا ه وسهه وليس باعظم في كل واحد من صغره وفي الناقص
اعظم من صغره وذلك المراد ه ط المحورين المعرضين
في الناقص والقطوع المعرضة مساوية لمط اي قطرين
منها اذا كانت زوايا قطر المزدوجين مساوية للزوايا
التي يحيطان بها عند المركز فليكن محورا ا ـ ح ك في قطع ا ح
الناقص اوس قطوع ا ـ ح ك المعرضة ولكن قطرا د ك سه ح
مزدوجين اخرين من اقطارها ونخرج ما نقطة ذ ك ق سه
خطوط مماسة للقطع يلتقي على نقطة ع ك م ق ونخرج
ك ق فليكن رق عمودا على ا ـ ونجعل ع ع وسطا في
النسبة بين ق ـ ط فلان مربع اط الى مربع ط ح كه ق
في ط اعني مربع ق ع الى مربع ق د ويكون اط الى ط ح





اعنى مربع اط الى اط فى طح كمربع ك الى ف ر اعنى ع ف
طه الى ف د فى طه وبدل مربع اط اعنى ف ط فى طه
الى ع ف فى طه كاط فى طح الى ف د فى طه ومربع ه د
الى مربع ط شه اعنى مثلث ه د ط الى مثلث ط شه سه لتشابه
المثلثين كه ف الى ف ط وسطح طح وسط فى النسبة بين
ضعف مثلث ه د ط وضعف مثلث ط شه سه و ف ع .
وسط فى النسبة بين ف ف ط يكون ضعف مثلث ه د ط
الى سطح طح كف ع الى ف ط اعنى ف ع فى طه الى ف ط

فى طه فسطحه الذى نسبتها كف د فى طه المساوى لضعف مثلث
ط د ه الى اط فى طح فسطح طح مساو لطا فى طح فاربعة
اضعاف سطح الذى هو سطح م ح مساو لـ ا فى ح د وذلك
المراد وهو آخر المقالة السابعة من الكتاب فهذا ما لخصته
من هذا الكتاب وشرحته ورتبته واظن ان السبق لى ذلك
قد لى دون غيرى خدمة لمعمور خزانة كتب مولانا الملك الاجل
السيد المنعم المظفر المؤيد المنصور لا زال الله ظله ظليلا على
كافة خدمه ورعاياه وجعل الى آماله امامه مطاياه وجمعه
اياه واخوانه بلغ ذلك من خادم حضرته موقع رضاه وهو
سبحانه قادر على تحصيل المسعى فى دعوات الخير لاباه ومتمناه
الحمد لله رب العالمين وصلوته على محمد وعترته المعصومين ووقع الفراغ من اتمام
وتحريره فى شهور سنة ثلث عشرة وخمسمائة بمحروسة السوره